



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE AGUASCALIENTES

CENTRO DE CIENCIAS DE LA SALUD

HOSPITAL GENERAL DE ZONA NÚMERO 2

**“ASOCIACIÓN ENTRE LA HIPERGLUCEMIA AL INGRESO
HOSPITALARIO Y LA INEFICACIA DE LA TERAPIA
TROMBOLITICA EN PACIENTES SIN ANTECEDENTE DE
DIABETES MELLITUS QUE ACUDEN AL SERVICIO DE
URGENCIAS POR IAMCEST EN EL HGZ2 DEL IMSS OOAD
AGUASCALIENTES”**

TESIS PRESENTADA POR

ZAIRA VALERIA ACEVEDO DIAZ

PARA OBTENER EL GRADO DE ESPECIALISTA EN

URGENCIAS MÉDICO QUIRÚRGICAS

ASESOR

JOSE DE JESUS GARCIA LOPEZ

AGUASCALIENTES, AGS., A JULIO DE 2023.



AGUASCALIENTES, AGS. A JULIO DE 2023

**CARTA DE APROBACIÓN DE TRABAJO DE TESIS
COMITÉ DE INVESTIGACIÓN Y ÉTICA EN INVESTIGACIÓN EN SALUD 101
HOSPITAL GENERAL DE ZONA NO. 1, AGUASCALIENTES**

**DR. CARLOS ALBERTO PRADO AGUILAR
COORDINADOR AUXILIAR MÉDICO DE INVESTIGACIÓN EN SALUD
P R E S E N T E**

Por medio de la presente le informo que el Residente de la Especialidad de Urgencias Médico Quirúrgicas del Hospital General de Zona No. 2 del Instituto Mexicano del Seguro Social de la Delegación Aguascalientes:

DRA. ZAIRA VALERIA ACEVEDO DIAZ

Ha concluido satisfactoriamente con el trabajo de titulación denominado:

**"ASOCIACIÓN ENTRE HIPERGLUCEMIA AL INGRESO HOSPITALARIO E
INEFICACIA DE LA TERAPIA TROMBOLITICA EN PACIENTES SIN ANTECEDENTE
DE DIABETES MELLITUS QUE ACUDEN AL SERVICIO DE URGENCIAS POR
IAMCEST EN EL HG22 DEL IMSS OOAD AGUASCALIENTES".**

Número de Registro: **R-2023-101-034** del Comité Local de Investigación y Ética en Investigación en Salud No. 101.

Elaborado de acuerdo con la opción de titulación: **TESIS**

La Dra. Zaira Valeria Acevedo Diaz asistió a las asesorías correspondientes y realizó las actividades apegadas al plan de trabajo, por lo que no tengo inconvenientes para que proceda a la impresión definitiva ante el comité que usted preside, para que sean realizados los trámites correspondientes a su especialidad. Sin otro particular, agradezco la atención que sirva a la presente, quedado a sus órdenes para cualquier aclaración.

ATENTAMENTE

**Dr. José de Jesús García López
Asesor de Tesis**



AGUASCALIENTES, AGS. A JULIO DE 2023

DR. SERGIO RAMIREZ GONZALEZ
DECANO DEL CENTRO DE CIENCIAS DE LA SALUD

P R E S E N T E

Por medio de la presente le informo que el Residente de la Especialidad de Urgencias Médico Quirúrgicas del Hospital General de Zona No. 2 del Instituto Mexicano del Seguro Social de la Delegación Aguascalientes:

DRA. ZAIRA VALERIA ACEVEDO DIAZ

Ha concluido satisfactoriamente con el trabajo de titulación denominado:

“ASOCIACIÓN ENTRE HIPERGLUCEMIA AL INGRESO HOSPITALARIO E INEFICACIA DE LA TERAPIA TROMBOLITICA EN PACIENTES SIN ANTECEDENTE DE DIABETES MELLITUS QUE ACUDEN AL SERVICIO DE URGENCIAS POR IAMCEST EN EL HGZ2 DEL IMSS OOAD AGUASCALIENTES”.

Número de Registro: **R-2023-101-034** del Comité Local de Investigación y Ética en Investigación en Salud No. 101.

Elaborado de acuerdo con la opción de titulación: **TESIS**

La Dra. Zaira Valeria Acevedo Díaz asistió a las asesorías correspondientes y realizó las actividades apegadas al plan de trabajo, cumpliendo con la normativa de investigación vigente en el Instituto Mexicano del Seguro Social.

Sin otro particular, agradezco a usted su atención, enviándole un cordial saludo.

ATENTAMENTE

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Carlos A. Prado A.'.

DR. CARLOS ALBERTO PRADO AGUILAR
COORDINADOR AUXILIAR MÉDICO DE INVESTIGACIÓN EN SALUD



**DICTAMEN DE LIBERACIÓN ACADÉMICA PARA INICIAR LOS TRÁMITES DEL
EXAMEN DE GRADO - ESPECIALIDADES MÉDICAS**



Fecha de dictaminación dd/mm/aa: 26/07/23

NOMBRE: ACEVEDO DIAZ ZAIRA VALERIA **ID** 125844

ESPECIALIDAD: URGENCIAS MEDICO QUIRÚRGICAS **LGAC (del posgrado):** ATENCIÓN INICIAL EN URGENCIAS MÉDICAS Y PROCEDIMIENTOS CLÍNICOS

TIPO DE TRABAJO: () Tesis () Trabajo práctico

TÍTULO: ASOCIACIÓN ENTRE LA HIPERGLUCEMIA AL INGRESO HOSPITALARIO Y LA INEFICACIA DE LA TERAPIA TROMBOLITICA EN PACIENTES SIN ANTECEDENTE DE DIABETES MELLITUS QUE ACUDEN AL SERVICIO DE URGENCIAS POR IAMCEST EN EL HG22 DEL IMSS OOAD AGUASCALIENTES

IMPACTO SOCIAL (señalar el impacto logrado): IDENTIFICAR DE MANERA OPORTUNA Y PRECISA LA PRESENCIA DE HIPERGLUCEMIA AGUDA EN PACIENTES HOSPITALIZADOS CON DIAGNÓSTICO DE INFARTO AGUDO AL MIOCARDIO CON ELEVACIÓN DEL SEGMENTO ST Y SIN ANTECEDENTES DE DIABETES MELLITUS

INDICAR SI/NO SEGÚN CORRESPONDA:

Elementos para la revisión académica del trabajo de tesis o trabajo práctico:

- SI El trabajo es congruente con las LGAC de la especialidad médica
- SI La problemática fue abordada desde un enfoque multidisciplinario
- SI Existe coherencia, continuidad y orden lógico del tema central con cada apartado
- SI Los resultados del trabajo dan respuesta a las preguntas de investigación o a la problemática que aborda
- SI Los resultados presentados en el trabajo son de gran relevancia científica, tecnológica o profesional según el área
- SI El trabajo demuestra más de una aportación original al conocimiento de su área
- SI Las aportaciones responden a los problemas prioritarios del país
- NO Generó transferencia del conocimiento o tecnológica
- SI Cumpe con la ética para la investigación (reporte de la herramienta antiplagio)

El egresado cumple con lo siguiente:

- SI Cumple con lo señalado por el Reglamento General de Docencia
- SI Cumple con los requisitos señalados en el plan de estudios (créditos curriculares, optativos, actividades complementarias, estancia, etc)
- SI Cuenta con los votos aprobatorios del comité tutorial, en caso de los posgrados profesionales si tiene solo tutor podrá liberar solo el tutor
- SI Cuenta con la aprobación del (la) Jefe de Enseñanza y/o Hospital
- SI Coincide con el título y objetivo registrado
- SI Tiene el CVU del Conacyt actualizado
- NA Tiene el artículo aceptado o publicado y cumple con los requisitos institucionales

Con base a estos criterios, se autoriza se continúen con los trámites de titulación y programación del examen de grado

Sí X
No

FIRMAS

Revisó:

NOMBRE Y FIRMA DEL SECRETARIO DE INVESTIGACIÓN Y POSGRADO: MCB.E SILVIA PATRICIA GONZÁLEZ FLORES

Autorizó:

NOMBRE Y FIRMA DEL DECANO: DR. SERGIO RAMÍREZ GONZÁLEZ

Nota: procede el trámite para el Depto. de Apoyo al Posgrado

En cumplimiento con el Art. 105C del Reglamento General de Docencia que a la letra señala entre las funciones del Consejo Académico: ... Cuidar la eficiencia terminal del programa de posgrado y el Art. 105F las funciones del Secretario Técnico, llevar el seguimiento de los alumnos.

AGRADECIMIENTOS

A mis padres, a mis hermanos, a mi Bambi y a mi Wakanda, por su amor y su apoyo incondicional durante estos años de la residencia, por estar ahí todas las veces que olvidé quien soy y de lo que soy capaz de lograr, que por todas las vivencias a lo largo de nuestra vida me formaron como soy y me llevaron hasta donde he llegado ahora. Gracias también por el cariño con el que siempre me recibieron al volver cuando estuve lejos.

A mis amigos que me acompañaron durante este camino, que a pesar de que transcurría tiempo sin vernos o sin hablar, su amistad y siempre estuvo presente, apoyándome y queriéndome en mis múltiples fracasos y celebrando cada uno de mis logros.

A mis profesores que me pusieron a prueba a mi misma todos los días con tal de verme crecer como residente y como persona, por compartirme de su conocimiento, su tiempo, su dedicación y su sabiduría en cada jornada, que nos apoyaron y nos guiaron cuando nos sentimos abandonados, agradeciendo especialmente a la doctora Quetzalli, el doctor Néstor, el Doctor JJ, la doctora Viridiana, el doctor Rosales y el doctor Díaz Cuellar.

Al Instituto Mexicano del Seguro Social que me permitió realizar una especialidad médica, donde gracias a esta etapa y experiencia, especialmente con las rotaciones, disfruté mucho estar en cada uno de los hospitales donde estuve, pues conocí a muchas personas que el día de hoy puedo llamar amigos que me dejaron bonitos recuerdos y mucho aprendizaje en múltiples ámbitos de la vida, dándome así la oportunidad de conocer a una persona muy especial que llena de luz, amor y felicidad todos mis días desde que la conocí.

Por último, quiero agradecerles a mis compañeros de residencia, que me conocieron en mis momentos más vulnerables y en mis momentos más felices, quienes estuvieron cada turno y cada guardia disfrutando y odiando al mismo tiempo cada momento que vivimos durante estos 3 años, por tantas risas, regaños, desvelos, consejos, conocimientos compartidos, por demostrar que unidos pudimos lograr muchas cosas, pues con su compañía y amistad aproveché y disfruté hasta el último momento de esta etapa gracias a ustedes, pero aún más los desayunos del último año.

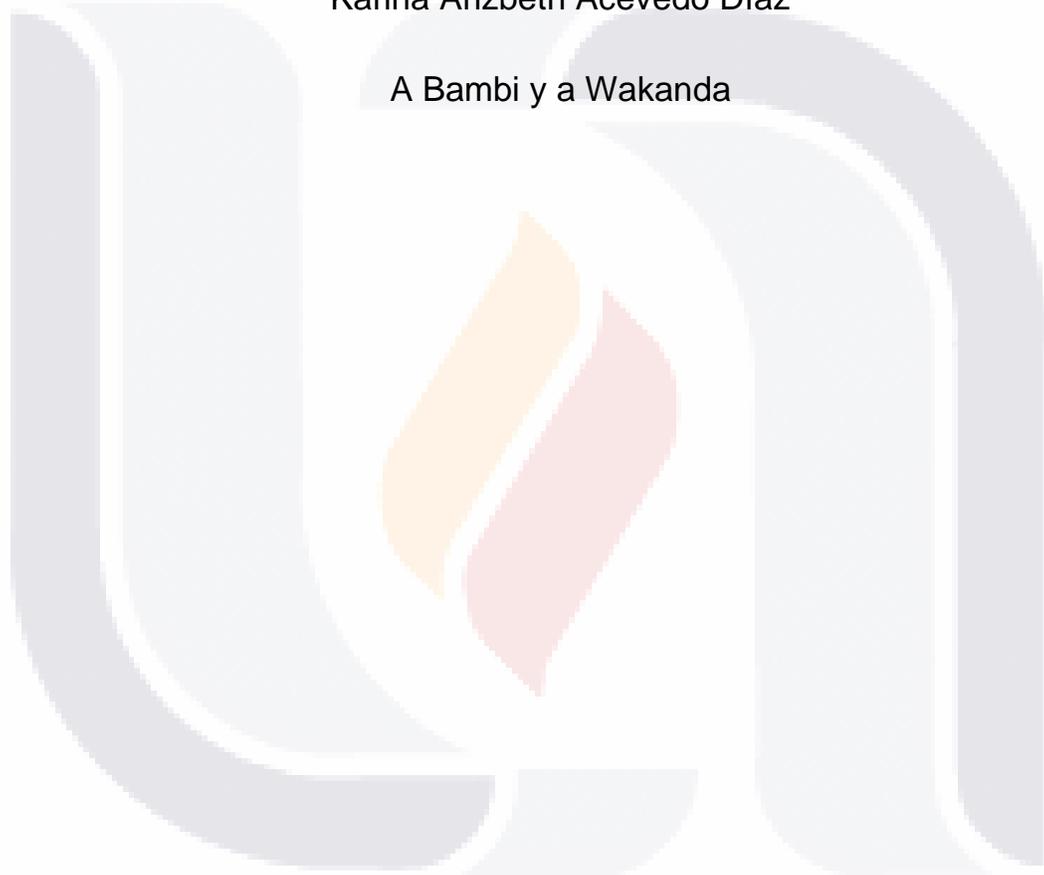
DEDICATORIAS**A mis padres:**

Pedro Antonio Acevedo Martínez
Esthela Díaz Veloz

A mis hermanos:

Diego Leonardo Acevedo Díaz
Karina Arizbeth Acevedo Díaz

A Bambi y a Wakanda



INDICE GENERAL

RESUMEN	5
ABSTRACT	6
1. INTRODUCCIÓN	7
1.1 Antecedentes Científicos.....	7
1.1.1 Hiperglucemia en los síndromes coronarios agudos	7
1.2 Marco Teórico.....	13
1.2.1 Infarto agudo al miocardio.....	13
1.2.1.1 Definición de infarto agudo al miocardio.....	13
1.2.1.2 Clasificación clínica del infarto agudo al miocardio	13
1.2.1.3 Factores de riesgo.....	14
1.2.1.4 Diagnóstico.....	15
1.2.1.5 Tratamiento.....	16
1.2.1.5.1 Tratamiento de reperfusión	16
1.2.1.5.2 Tratamiento antiagregante y antiplaquetario coadyuvantes	19
1.2.2 Hiperglucemia.....	20
1.2.3 Hiperglucemia e infarto agudo del miocardio	21
1.2.4 Hiperglucemia y terapia trombolítica	22
1.3 Marco conceptual.....	22
1.3.1 Hiperglucemia al ingreso hospitalario	22
1.3.2 Infarto agudo al miocardio con elevación del segmento ST (IAMCEST).....	22
1.3.3 Terapia trombolítica	23
1.3.4 Reperfusión	23
2. JUSTIFICACIÓN.....	24
3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	27
4. OBJETIVOS.....	29
4.1 Objetivo general	29
4.2 Objetivos específicos.....	29
5. HIPÓTESIS.....	30
6. MATERIALES Y MÉTODOS.....	31
6.1 Tipo y diseño de estudio	31
6.2 Universo de trabajo.....	31
6.3 Población de estudio	31

6.4 Unidad de análisis.....	31
6.5 Lugar y sede.....	31
6.6 Periodo de estudio.....	31
6.7 Muestra.....	32
6.7.1 Tipo de muestreo.....	32
6.7.2 Tamaño de muestra.....	32
6.8 Criterios de selección.....	32
6.8.1 Criterios de inclusión.....	32
6.8.2 Criterios de no inclusión.....	32
6.8.3 Criterios de eliminación.....	33
6.9 Procedimiento para la recolección de la información.....	33
6.10 Métodos para el control y calidad de los datos.....	34
6.11 Análisis de los datos.....	35
6.12 Variables.....	36
7. ASPECTOS ÉTICOS.....	42
8. RECURSOS, FINANCIAMIENTO Y FACTIBILIDAD.....	44
9. RESULTADOS.....	45
9.1 Características sociodemográficas.....	45
9.2 Características clínicas.....	46
10. DISCUSIÓN DE RESULTADOS.....	57
11. CONCLUSIONES.....	59
12. GLOSARIO.....	60
Infarto agudo al miocardio con elevación del segmento ST (IAMCEST).....	60
Terapia trombolítica.....	60
Reperusión.....	60
Primer contacto médico.....	60
Tiempo puerta aguja.....	60
Tiempo total de isquemia.....	60
Hiperglucemia al ingreso hospitalario.....	60
13. BIBLIOGRAFIA.....	61
14. ANEXOS.....	64
14.1 ANEXO A.....	64
14.2 ANEXO B.....	69

INDICE DE TABLAS

Tabla 1: Sexo de los pacientes con diagnóstico de IAMCEST en el servicio de urgencias. 45

Tabla 2: Edad de los pacientes con diagnóstico de IAMCEST en el servicio de urgencias. 46

Tabla 3: Factores de riesgo presentes en los pacientes con diagnóstico de IAMCEST en el servicio de urgencias..... 46

Tabla 4: Caras afectadas en el electrocardiograma de los pacientes con diagnóstico de IAMCEST en el servicio de urgencias. 47

Tabla 5: Medidas de tendencia central y de dispersión de las variables cuantitativas de primer contacto médico, niveles de glucemia, tiempo puerta aguja y tiempo total de isquemia..... 49

Tabla 6: Pacientes con cifras de glucosa consideradas como hiperglucemia en los pacientes con diagnóstico de IAMCEST en el servicio de urgencias. 49

Tabla 7: Resultados de la reperfusión farmacológica en los pacientes con diagnóstico de IAMCEST en el servicio de urgencias. 51

Tabla 8: Criterios de reperfusión reportados después de la aplicación de un fármaco trombolítico en pacientes con diagnóstico de IAMCEST en el servicio de urgencias. 52

Tabla 9: Número de criterios de reperfusión reportados tras la administración de un fármaco trombolítico en los pacientes con diagnóstico de IAMCEST en el servicio de urgencias. . 53

Tabla 10: Tabla de contingencia entre las variables de reperfusión exitosa o fallida y la hiperglucemia en los pacientes con diagnóstico de IAMCEST en el servicio de urgencias. 54

Tabla 11: Prueba de Chi cuadrada entre las variables de reperfusión exitosa o fallida y la hiperglucemia en los pacientes con diagnóstico de IAMCEST en el servicio de urgencias. 55

Tabla 12: Prueba de Kruskal-Wallis entre las variables de reperfusión exitosa o fallida y el primer contacto médico en los pacientes con diagnóstico de IAMCEST en el servicio de urgencias. 55

Tabla 13: Prueba de Kruskal-Wallis entre las variables de reperfusión exitosa o fallida y tiempo puerta aguja en los pacientes con diagnóstico de IAMCEST en el servicio de urgencias. 56

Tabla 14: Prueba de Kruskal-Wallis entre las variables de reperfusión exitosa o fallida y tiempo total de isquemia en los pacientes con diagnóstico de IAMCEST en el servicio de urgencias. 56

INDICE DE GRAFICAS

Gráfica 1: Sexo de los pacientes con diagnóstico de IAMCEST en el servicio de urgencias 45

Gráfica 2: Factores de riesgo presentes en los pacientes con diagnóstico de IAMCEST en el servicio de urgencias. 47

Gráfica 3: Caras afectadas en el electrocardiograma de los pacientes con diagnóstico de IAMCEST en el servicio de urgencias. 48

Gráfica 4: Pacientes con cifras de glucosa consideradas como hiperglucemia en los pacientes con diagnóstico de IAMCEST en el servicio de urgencias. 50

Gráfica 5: Resultados de la reperfusión farmacológica en los pacientes con diagnóstico de IAMCEST en el servicio de urgencias. 51

Gráfica 6: Criterios de reperfusión reportados tras la administración de un fármaco trombolítico en los pacientes con diagnóstico de IAMCEST en el servicio de urgencias. .52

Gráfica 7: Número de criterios de reperfusión reportados tras la administración de un fármaco trombolítico en los pacientes con diagnóstico de IAMCEST en el servicio de urgencias 53

RESUMEN

“Asociación entre la hiperglucemia al ingreso hospitalario y la ineficacia de la terapia trombolítica en pacientes sin antecedente de Diabetes Mellitus que acuden al servicio de urgencias por IAMCEST en el HGZ2 del IMSS OOAD, Aguascalientes”.

Antecedentes: Se ha demostrado que la hiperglucemia actúa como un predictor independiente de un aumento de la mortalidad en pacientes en estado crítico y que influye en la efectividad farmacológica de la terapia trombolítica en el tratamiento de reperfusión del evento vascular cerebral. Sin embargo, la asociación entre la hiperglucemia y el éxito de la terapia trombolítica en el infarto agudo al miocardio con elevación del segmento ST (IAMCEST) es limitada, por lo cual se desarrolló este estudio.

Objetivo: Determinar si existe una asociación entre hiperglucemia al ingreso hospitalario y la ineficacia de la terapia trombolítica en pacientes sin antecedente de Diabetes Mellitus que acuden al servicio de urgencias por IAMCEST en el Hospital General de Zona Número 2 del IMSS OOAD Aguascalientes.

Material y métodos: Se realizó un estudio observacional, analítico, transversal, retrospectivo. Para el análisis de las variables cualitativas se utilizó la prueba de Chi cuadrada, mientras que para las variables cuantitativas se utilizó la prueba de Kruskal-Wallis.

Resultados: En este trabajo se evaluó la asociación entre la hiperglucemia y la ineficacia de la terapia trombolítica, donde se encontró que el IAMCEST predominó en el sexo masculino en un 87%, con una edad media de 59 años, donde el factor de riesgo más predominante fue el tabaquismo en un 62%. El valor promedio de glucosa fue de 132.8 mg/dl, con una prevalencia únicamente del 32% de la hiperglucemia. En promedio, el tiempo de primer contacto médico fue de 8.6 minutos, el tiempo puerta aguja fue de 40 minutos y el tiempo total de isquemia fue de 3.7 horas, con una reperfusión farmacológica exitosa del 47%. Se encontró que no existe asociación entre la hiperglucemia, el tiempo total de isquemia, tiempo puerta-aguja y primer contacto médico con la ineficacia de la terapia trombolítica ($p=0.447$; $p=0.653$; $p=0.391$; $p=0.564$ respectivamente).

Conclusiones: la hiperglucemia no se asocia con el fracaso de la terapia trombolítica.

Palabras clave: infarto agudo al miocardio con elevación del segmento ST, reperfusión, terapia trombolítica, hiperglucemia, primer contacto médico, tiempo puerta-aguja, tiempo total de isquemia.

ABSTRACT

“Association between hyperglycemia at hospital admission and the ineffectiveness of thrombolytic therapy in patients without a history of Diabetes Mellitus who attend the emergency department for STEMI in the HGZ2 of the IMSS OOAD, Aguascalientes”.

Background: Hyperglycemia has been shown to act as an independent predictor of increased mortality in critically ill patients and it influences the pharmacological effectiveness of thrombolytic therapy in the reperfusion treatment of stroke. However, the association between hyperglycemia and the success of thrombolytic therapy in ST-segment elevation myocardial infarction (STEMI) is limited, which is why this study was developed.

Objective: To determine if there is an association between hyperglycemia at hospital admission and the ineffectiveness of thrombolytic therapy in patients without a history of Diabetes Mellitus who attend the emergency department for STEMI at the Hospital General de Zona Numero 2 of the IMSS OOAD Aguascalientes.

Material and methods: An observational, analytical, cross-sectional, retrospective study. For the analysis of the qualitative variables, the Chi-square test was used, while the Kruskal-Wallis test was used for the quantitative variables.

Results: In this work, the association between hyperglycemia and the ineffectiveness of thrombolytic therapy was evaluated, where it was found that STEMI predominated in males by 87%, with a mean age of 59 years, where the most predominant risk factor was smoking by 62%. The average glucose value was 132.8 mg/dl, with a prevalence of only 32% of hyperglycemia. On average, the first medical contact time was 8.6 minutes, the door-to-needle time was 40 minutes, and the total ischemia time was 3.7 hours, with a successful pharmacological reperfusion of 47%. It was found that there is no association between hyperglycemia, total ischemia time, door-needle time and first medical contact with the ineffectiveness of thrombolytic therapy ($p=0.447$; $p=0.653$; $p=0.391$; $p=0.564$ respectively).

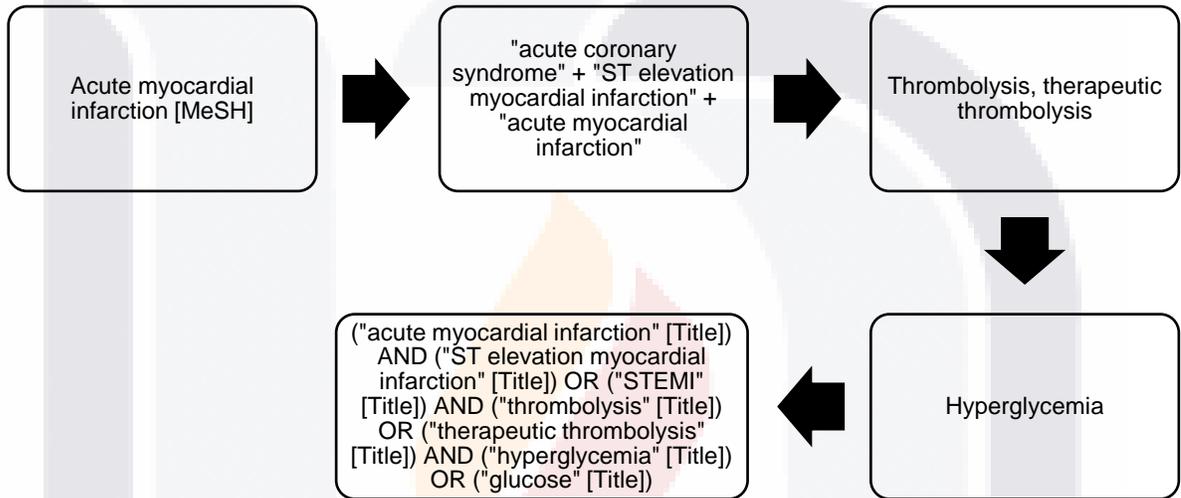
Conclusions: hyperglycemia is not associated with failure of thrombolytic therapy.

Key words: ST-segment elevation myocardial infarction, reperfusion, thrombolytic therapy, hyperglycemia, first medical contact, door-needle time, total ischemia time.

1. INTRODUCCIÓN

1.1 Antecedentes Científicos

Se realizó una búsqueda sistemática en páginas como PUBMED, BVS, Science Direct, SciELO, con búsqueda de artículos e inglés y español con las palabras clave: “acute myocardial infarction”, “myocardial infarction”, “ST elevation myocardial infarction”, “STEMI”, “thrombolysis” “therapeutic thrombolysis”, “hyperglycemia”, en los últimos 10 años, con un resultado total de 53 artículos, de los cuales se incluyeron 14 artículos.



1.1.1 Hiperglucemia en los síndromes coronarios agudos

Según la American Heart Association (AHA) define como hiperglucemia, en el contexto de los síndromes coronarios agudos (SCA), en este caso el infarto agudo al miocardio con elevación del segmento ST (IAMCEST), a los niveles de glucosa en sangre al azar >140 mg/dl, presente hasta en un 51 a 58% de los pacientes hospitalizados por un SCA, la cual suele resolverse tras la recuperación del padecimiento y antes del egreso hospitalario. ^(1, 2)

Paradójicamente, en los SCA, la relación entre la hiperglucemia y el aumento de la mortalidad y un mal pronóstico, varía en los pacientes conocidos con y sin diabetes, siendo mayor en aquellos pacientes que no se conocen con diabetes. ^(1, 2)

Bellis y colaboradores, mencionan que la hiperglucemia por estrés en los SCA, es un factor de riesgo independiente para la mortalidad cardiovascular, en especial en los pacientes hiperglucémicos no diabéticos en comparación con los pacientes hiperglucémicos diabéticos, pues la hiperglucemia aguda promueve el estrés oxidativo, que a su vez induce

lesión tisular, mientras que en la hiperglucemia crónica, se producen defensas antioxidantes en células y tejidos, por lo que en presencia de diabetes, se produce un “fenómeno de preconditionamiento” con un aumento de las defensas antioxidantes, que podría proteger mejor a los tejidos del estrés oxidativo inducido por la hiperglucemia aguda, cuya condición no se presenta en personas sin diabetes. La hiperglucemia aguda por estrés en los SCA se produce por una secreción alterada de insulina para mitigar los efectos hiperglucémicos de las hormonas contrarreguladoras y la resistencia a la insulina tisular, provocando una disfunción de las células beta del páncreas, afectando la liberación de insulina y por lo tanto aumentando los niveles de glucagón y glucosa, empeorado por la activación del sistema nervioso simpático a través de la liberación de gran cantidad de catecolaminas. ^(2,3)

Múltiples estudios fisiopatológicos han demostrado que la hiperglucemia por estrés posee un efecto perjudicial sobre el miocardio isquémico a través de múltiples mecanismos. Uno de los mecanismos es el deterioro de la circulación colateral, lo que aumenta el tamaño del infarto, además de una mayor incidencia del fenómeno de no reflujo en pacientes con niveles elevados de glucosa después de una reperfusión exitosa. Otro mecanismo es que los pacientes hiperglucémicos con IAMCEST poseen tasas más bajas de reperfusión espontánea, pues la hiperglucemia se asocia con un estado protrombótico y provoca la disminución de la actividad del activador del plasminógeno tisular y aumenta los niveles del inhibidor del activador del plasminógeno, así como un acortamiento de la vida media del fibrinógeno y la agregación de plaquetas. ⁽²⁾

Ouazzani y colaboradores, refieren que la hiperglucemia por estrés se considera como un gran factor predictivo en la supervivencia y manifestación de complicaciones, lo que justifica que la medición sistemática de la glucosa a la admisión hospitalaria. Sin embargo, la determinación de hiperglucemia durante un SCA de manera aguda, no se considera como una herramienta diagnóstica para diabetes en los pacientes que no se conocen con el antecedente de diabetes, pero puede ser de gran utilidad para iniciar un tratamiento temprano de la hiperglucemia cuando las cifras superen a los 180 mg/dl, pues se ha demostrado que en aquellos pacientes cuya cifra de glucosa inicial es igual o mayor a 180 mg/dL, poseen hasta un 70% de incremento del riesgo relativo de la mortalidad intrahospitalaria, comparado con los pacientes euglucémicos. ^(2,3)

La hiperglucemia se ha asociado con un aumento de la tasa de mortalidad en pacientes con infarto agudo al miocardio con elevación del segmento ST (IAMCEST), sean tratados con trombólisis terapéutica o ICP. Sin embargo, la evidencia de la relación entre la hiperglucemia y el éxito de la fibrinólisis es escasa.

Es así que en el 2014, Kocas y colaboradores, en Turquía, realizaron un estudio retrospectivo, donde se incluyeron 304 pacientes mayores de 18 años con diagnóstico de IAM (148 pacientes con IAM anterior, 140 pacientes con IAM inferior y 16 pacientes con IAM posterior), ingresados en el área de Unidad de Cuidados Intensivos Coronarios del Instituto de Cardiología de Estambul, excluyendo a pacientes con choque cardiogénico, quienes recibieron un bolo de 15 mg de alteplasa, seguido de una infusión de 0.75 mg/kg por 30 minutos (hasta un máximo de 50 mg) y posteriormente una infusión de 0.5 mg/kg por 60 minutos (hasta un máximo 35 mg), con una dosis máxima total de 100 mg, además de un bolo de 300 mg de aspirina, 300 mg de clopidogrel y un bolo de 30 mg de enoxaparina seguido de una dosis de 1 mg/kg vía subcutánea, con un tiempo promedio de fibrinólisis de 177 minutos. Los autores consideraron hiperglucemia a partir de 198 mg/dl, dividiendo las cifras de glucosa en 3 tertiles: <100 mg/dl, 100-138 mg/dl y >138 mg/dl. En 92 pacientes la reperfusión fue fallida (de acuerdo a criterios electrocardiográficos) y en 212 pacientes fue exitosa, y se encontró que a mayor aumento de cifras después del tercer tercil, la prevalencia de reperfusión exitosa disminuía. La incidencia de reperfusión fallida fue significativamente más elevada en los pacientes con hiperglucemia que en aquellos que no presentaban hiperglucemia (51.1 vs 26.5%). Los investigadores concluyeron que los niveles de glucosa puede ser un predictor importante para la falla del tratamiento trombolítico en pacientes con IAMCEST, lo que permitiría identificar a aquellos pacientes que tienen un mayor riesgo de falla en reperfusión farmacológica de acuerdo a los niveles de glucosa y acelerar su traslado a una ICP de rescate. ⁽⁴⁾

2020, Andres y colaboradores, en Polonia, realizaron un estudio observacional prospectivo, donde incluyeron 92 pacientes con diagnóstico de IAMCEST de 32 a 87 años, durante un periodo de 3 años, que hayan recibido ICP primaria dentro de las 24 horas posteriores al inicio de los síntomas, excluyendo a los pacientes con choque cardiogénico o edema pulmonar al momento del ingreso, antecedentes de diabetes, IAM previo, cirugía de bypass de alguna arteria coronaria, bloqueo de rama izquierda del haz de His o colocación de

marcapasos. Los pacientes se dividieron en 2 grupos según su nivel de glucosa al ingreso (un grupo de 46 pacientes con glucosa <140 mg/dl y otro grupo de 46 pacientes con glucosa >140 mg/dl) o su nivel de hemoglobina glucosilada (un grupo de 71 pacientes con HbA1c <6,5% y otro grupo de 21 pacientes con HbA1c >6,5%). El grado de reperfusión miocárdica se evaluó en todos los pacientes en función de la resolución de la elevación del segmento ST registrada en un electrocardiograma (a los 0 y 60 minutos, así como 24 horas después del procedimiento), así como sobre la valoración angiográfica a través de la ICP (escala TIMI). La extensión de la lesión miocárdica se determinó por la concentración de enzimas cardíacas como creatina quinasa (CK) y fracción MB de creatina quinasa (CKMB) a los 0 y 90 minutos del ingreso del paciente en el hospital. En el estudio se concluyó que el grado de resolución de la elevación del segmento ST dependía del nivel de glucemia al ingreso: a mayor glucemia, menor resolución del segmento ST. Además se observaron niveles más altos de CK y CK-MB en pacientes con hiperglucemia. No hubo diferencia del flujo TIMI entre ambos grupos después de realizar la ICP. El seguimiento a 4 años mostró mayor incidencia de eventos cardiovasculares mayores y mayor número de casos diagnosticados de diabetes mellitus en los pacientes con hiperglucemia al ingreso. Los autores llegaron a la conclusión de que niveles altos de glucosa al ingreso causa un mayor daño a la microcirculación, y por lo tanto al miocardio, demostrado por una resolución incompleta del segmento ST después de la ICP y una mayor elevación de biomarcadores cardíacos. ⁽⁵⁾

2020, Khalfallah y colaboradores, Egipto, realizaron un estudio observacional retrospectivo, donde se incluyeron a 660 pacientes con diagnóstico de IAMCEST sometidos a ICP, divididos en 2 grupos: grupo I (111 pacientes con hiperglucemia por estrés) y grupo II (549 pacientes euglicémicos). Se excluyeron los pacientes con diabetes conocida, niveles de HbA1c alta, pacientes cuyos niveles de glucosa en sangre seguían aumentando después del período de estrés, quienes acudieron después de 24 horas del inicio del dolor torácico, pacientes con insuficiencia hepática o renal grave, enfermedades neoplásicas, deterioro mental y aquellos que estuvieran en tratamiento con glucocorticoides. En este estudio se encontró que la incidencia de antecedentes heredofamiliares de diabetes, hipertensión arterial, dislipidemia y enfermedad renal crónica, índice de masa corporal >24kg/m² y choque cardiogénico fue mayor en el grupo I. Según los resultados de laboratorio, la glucemia aleatoria y los niveles de creatinina sérica fueron significativamente más altos en el grupo I. Por último, la mortalidad fue mayor en el grupo I. La incidencia de hiperglucemia

por estrés fue 16.8 %. Otros hallazgos principales fueron que en el grupo de pacientes con hiperglucemia por estrés la incidencia de flujo TIMI reducido después de la ICP fue mayor y que los pacientes no diabéticos con hiperglucemia tienen una mayor mortalidad que los pacientes diabéticos con hiperglucemia. Los autores llegaron a la conclusión de que la hiperglucemia por estrés es un predictor de mortalidad en pacientes con IAMCEST, además de una mayor incidencia de fenómeno de no reflujo y choque cardiogénico, por lo que se sugieren mantener los niveles de glucosa por debajo de 140 mg/dl. ⁽⁶⁾

2019, Dharma y colaboradores, Indonesia, realizaron un estudio analítico retrospectivo donde se incluyeron a 856 pacientes con diagnóstico de IAMCEST sometidos a ICP, con determinación de niveles de glucosa antes de la realización de la ICP, los que fueron divididos en 2 grupos: pacientes con glucosa >169 mg/dl (307) y pacientes con glucosa <169 mg/dl (549), con seguimiento a un año. El estudio demostró que la hiperglucemia tiene una gran asociación con el flujo final TIMI después de la ICP, donde los pacientes con hiperglucemia presentaban un TIMI entre 0 – 1, que, tras el análisis multivariado, la mayor mortalidad a 1 año también se presenta en este grupo. Es por ello que los autores llegaron a la conclusión de que para obtener un mejor flujo TIMI final después de la ICP, se puede lograr a través del control agresivo de la glucemia antes de la realización de la ICP. ⁽⁷⁾

2022, Khalfallah y colaboradores, Egipto, realizaron un estudio observacional prospectivo, donde se incluyeron a 480 pacientes con diagnóstico de IAMCEST, con niveles séricos de glucosa >140 mg/dl, sometidos a ICP, siendo divididos en 2 grupos: grupo I (pacientes con flujo TIMI 3, con 415 pacientes) y grupo II (pacientes con fenómeno de no reflujo o flujo TIMI <2, con 65 pacientes). Los pacientes que se excluyeron del estudio cumplían con las siguientes características: pacientes que presentaban un nivel elevado de HbA1c > 6,5 %, pacientes con infarto agudo de miocardio previo, inicio de los síntomas >24 horas, pacientes con cirugía previa de injerto de derivación aorto-coronaria, pacientes con insuficiencia hepática o renal grave, infección activa, deterioro mental o intelectual y pacientes bajo tratamiento con glucocorticoides. Los pacientes incluidos en el estudio recibieron tabletas de aspirina de 300 mg, clopidogrel 600 mg o ticagrelor 180 mg y heparina no fraccionada intravenosa antes de la realización de la ICP. El fenómeno de no reflujo se considera como ausencia de perfusión miocárdica a pesar de la apertura del vaso coronario epicárdico tras una ICP, con flujo TIMI ≤ 2 de la arteria afectada, a pesar de la dilatación exitosa y ausencia

de complicaciones mecánicas. En el estudio, se reportó una incidencia de hiperglucemia por estrés del 14.8 % en pacientes no diabéticos, mientras que en los pacientes diabéticos fue de 22.2%. Además, la incidencia del fenómeno de no reflujo fue mayor en los pacientes con hiperglucemia por estrés, y por lo tanto un flujo TIMI reducido después de la ICP. Los autores refieren que múltiples estudios han demostrado que la hiperglucemia es un predictor independiente de mortalidad en los pacientes diabéticos, sin embargo se ha demostrado que los pacientes no diabéticos tienen una mayor mortalidad que los pacientes diabéticos, lo que se explica probablemente por un manejo médico menos intensivo de la hiperglucemia en los pacientes no diabéticos, por lo que se justifica la adecuada identificación y manejo de la hiperglucemia en pacientes no diabéticos con IAMCEST. ⁽⁸⁾

2021, Rusnanta y colaboradores, Indonesia, realizaron un estudio observacional retrospectivo, en donde incluyeron a 155 pacientes con diagnóstico de IAMCEST, que recibieron trombólisis terapéutica con alteplasa o tenecteplasa y posteriormente evaluación angiográfica, donde se analizaron 142 pacientes, donde establecieron 3 criterios para medir el grado de reperfusión: resolución del segmento ST, grado de reperfusión miocárdica y el flujo TIMI. De este modo, los pacientes fueron divididos en 3 grupos: R0-1 (que contaran con 0-1 criterios de reperfusión, con 100 pacientes), R2 (que contaran con 2 criterios de reperfusión, con 24 pacientes) y R3 (que contaran con 3 criterios de reperfusión, con 18 pacientes). En el estudio se reportó que el factor de riesgo más prevalente fue el tabaquismo (76.1%), seguido de hipertensión arterial (56.3%). Además el tiempo de isquemia, el nivel de glucosa al ingreso, niveles de colesterol, niveles de triglicéridos, puntaje de escala TIMI y puntaje de escala GRACE, fueron mayores en los pacientes del grupo R0-1. No hubo diferencia entre los tres grupos en el nivel de troponina I, CK, CK-MB y parámetros hemodinámicos. Después del análisis con regresión logística multivariada, se determinó que los niveles de glucosa al ingreso y el tiempo de isquemia son factores que predicen una reperfusión completa, siempre y cuando sea un tiempo de isquemia <5 horas y glucemia <140 mg/dl después de la administración de un fármaco trombolítico. Es así que los autores concluyen que la determinación del tiempo de isquemia y los niveles de glucosa al ingreso pueden considerarse como predictor de la reperfusión después de la administración del tratamiento trombolítico, de modo que los pacientes que cumplan menos de 2 criterios de reperfusión deberían ser trasladados lo más pronto posible a una ICP de rescate. ⁽⁹⁾

1.2 Marco Teórico

1.2.1 Infarto agudo al miocardio

1.2.1.1 Definición de infarto agudo al miocardio

El Infarto Agudo al Miocardio (IAM) forma parte de un conjunto de patologías de afección cardiovascular, las cuales se engloban de manera general como enfermedad coronaria, las cuales ocurren en un contexto de isquemia miocárdica, que se caracteriza por un desequilibrio entre el aporte y la demanda de oxígeno a las células cardiacas (cardiomiocitos), pues este es indispensable para el llevar a cabo el metabolismo y funciones celulares. Además, se genera una disminución de la entrega de nutrientes y de la eliminación de los desechos producidos por la lesión celular. Según la Sociedad Europea de Cardiología, el infarto agudo al miocardio se define como necrosis de cardiomiocitos en un contexto clínico consistente con isquemia miocárdica aguda. La evidencia del daño miocárdico se determina a través de la elevación de troponinas cardiacas a valores superiores al percentil 99 del límite superior de referencia. ^(10,11)

1.2.1.2 Clasificación clínica del infarto agudo al miocardio

El IAM se clasifica en otros tipos, según la fisiopatología, el cuadro clínico y el pronóstico, como lo son los siguientes: ⁽¹²⁾

- a) **Infarto tipo I:** es el infarto causado por enfermedad coronaria aterotrombótica, por ruptura o erosión de una placa aterosclerótica, con trombosis intraluminal y la aparición de hemorragia. ⁽⁹⁾
- b) **Infarto tipo II:** se origina por el desequilibrio entre el aporte y la demanda de oxígeno, con la presencia de un factor estresante, influenciado a la vez por otros factores como magnitud del factor estresante, comorbilidades, anomalías estructurales cardiacas, entre otros. ⁽¹²⁾
- c) **Infarto tipo III:** pacientes que presentan un cuadro clínico con síntomas típicos de isquemia miocárdica o infarto, y mueren antes de la determinación o elevación de los biomarcadores cardiacos sanguíneos, donde el diagnóstico definitivo se establece a través de una autopsia. ⁽¹²⁾
- d) **Infarto tipo IV:** es el infarto relacionado con procedimientos de revascularización coronaria, ya sea intervención coronaria percutánea (ICP) o cirugía de revascularización coronaria (CABG), ya sea por el propio procedimiento o como

consecuencia de complicaciones derivadas del dispositivo (como un stent o injerto).

De este tipo de infarto, existen tres subtipos: ⁽¹²⁾

1. **Infarto tipo IVa:** es un infarto relacionado con ICP, donde se produce una elevación de los valores de troponinas cardíacas mayor a 5 veces del percentil 99 del límite superior de referencia (LSR) ⁽¹²⁾
 2. **Infarto tipo IVb:** infarto relacionado con una trombosis del stent, documentado mediante angiografía o autopsia. ⁽¹²⁾
 3. **Infarto tipo IVc:** infarto relacionado con la reestenosis del stent o después de la angioplastia con balón, el cual puede demostrarse únicamente a través de angiografía. ⁽¹²⁾
- e) **Infarto tipo V:** infarto relacionado con la CABG, con elevación de troponinas 10 veces superior al percentil 99 del LSR durante las primeras 48 h tras la CABG. ⁽¹²⁾

1.2.1.3 Factores de riesgo

Existen diversos factores de riesgo para el desarrollo de esta enfermedad, los cuales son los factores no modificables (edad, el sexo y factores genéticos) y modificables (tabaquismo, hipertensión arterial, hipercolesterolemia y diabetes mellitus). Además, debido al aumento de la esperanza de vida que conlleva a un envejecimiento de la población, existe una fuerte correlación positiva entre muertes por IAM con la edad, pues tres de cada cuatro muertes por IAM ocurren en personas mayores de 65 años. ⁽¹³⁾

El estudio INTERHEART es la cohorte más grande sobre factores de riesgo cardiovascular en Latinoamérica, el cual reportó que los más prevalentes en la región son la obesidad abdominal, la dislipidemia, el tabaquismo y la hipertensión arterial sistémica. En el estudio RENASCA-IMSS, los principales factores de riesgo encontrados en los pacientes con IAMCEST fueron el sexo masculino en el 75.29%, el tabaquismo en el 69.1%, la hipertensión arterial sistémica en el 63.04%, la diabetes *mellitus* en el 49.59% y la dislipidemia en el 43.13%. Es de gran importancia que el personal de salud encargado de la atención de los pacientes con enfermedad isquémica cardíaca esté familiarizado y conozca los factores de riesgo que se asocian a esta patología. ^(14,15)

Las arterias que más frecuentemente son consideradas como culpable del infarto son la descendente anterior, seguida de la arteria coronaria derecha y por último la arteria circunfleja. ⁽¹⁶⁾

La isquemia miocárdica se considera que es reversible cuando esta dura menos de 15 minutos e irreversible cuando no existe la capacidad de recuperación del flujo sanguíneo, que conlleva a la necrosis celular, por lo cual la restauración temprana del flujo sanguíneo es la clave para la recuperación de la función celular de los miocitos afectados. ⁽¹⁶⁾

1.2.1.4 Diagnóstico

Como el IAMCEST forma parte de los síndromes coronarios agudos, el diagnóstico se basa en un conjunto de signos y síntomas que indican isquemia miocárdica, además de la determinación de biomarcadores cardiacos y toma de electrocardiograma, de modo que los criterios diagnósticos son los siguientes: ^(11,13,14,16)

- a) **Dolor torácico:** dolor precordial opresivo retroesternal, con irradiación al brazo izquierdo, cuello o mandíbula, de duración intermitente o persistente mayor a 20 minutos, que se exacerba con el esfuerzo físico y generalmente se atenúa con el reposo, que puede acompañarse de síntomas adicionales (conocidos como síntomas de descarga adrenérgica) como diaforesis, náusea, dolor abdominal, disnea o síncope. Existen otras manifestaciones atípicas que incluyen dolor epigástrico, disnea, entre otros, los cuales se observan más en ancianos, mujeres, y en pacientes con comorbilidades como diabetes, enfermedad renal crónica o demencia, también denominados como equivalentes anginosos. El alivio del dolor tras la administración de nitroglicerina puede conducir a error y no se recomienda como maniobra diagnóstica. ^(11,13,14,16)

- b) **Electrocardiograma:** Se debe de tomar dentro de los primeros 10 minutos de arribo del paciente a la unidad. La elevación del segmento ST (medida en el punto J) puede indicar el desarrollo de una oclusión coronaria aguda en los siguientes casos: al menos 2 derivaciones contiguas con una elevación del segmento ST $\geq 2,5$ mm en los varones menores de 40 años, ≥ 2 mm en los de 40 o más o $\geq 1,5$ mm en las mujeres en las derivaciones V2-V3 o ≥ 1 mm en otras derivaciones (en ausencia de hipertrofia del ventrículo izquierdo o bloqueo de rama izquierda. En pacientes con IAM inferior, se recomienda registrar las derivaciones precordiales derechas (V3R y V4R) en busca de la elevación del segmento ST e identificar el infarto del ventrículo derecho. Asimismo, la depresión del segmento ST en las derivaciones V1-V3 indica isquemia miocárdica y la confirmación de una elevación del segmento ST $\geq 0,5$ mm

registrada en las derivaciones V7-V9 se considera un medio para identificar el IAM posterior. ^(11,13,14,16)

c) Biomarcadores cardiacos: con una elevación de los biomarcadores, específicamente de la troponina de alta sensibilidad, por encima del percentil 99 del límite superior de referencia, se establece el diagnóstico de IAM. La troponina de alta sensibilidad es un marcador más sensible y específico de lesión al miocardio, comparado con la CK, CK-MB y mioglobina. Dependiendo del tiempo de evolución de la lesión, los biomarcadores cardiacos se pueden encontrar elevados de la siguiente manera ⁽¹⁷⁾:

Biomarcador	Elevación inicial	Pico Máximo	Duración en sangre
DHL	6 – 12 horas	24 – 72 horas	8 a 14 días
CK – MB	4 – 9 horas	24 horas	48 – 72 horas
Mioglobina	30 minutos	6 – 12 horas	24 horas
Troponina	2 – 4 horas	24 horas	2 a 3 semanas

1.2.1.5 Tratamiento

1.2.1.5.1 Tratamiento de reperfusión

Intervención coronaria percutánea

La intervención coronaria percutánea (ICP) o angioplastía primaria es el tratamiento de reperfusión preferido para los pacientes con IAMCEST en las primeras 12 horas tras el inicio de los síntomas, con una demora máxima de 120 minutos entre el diagnóstico y la estrategia de reperfusión. Si el paciente acude o es trasladado a una unidad que cuente el servicio de hemodinamia, la ICP debe realizarse en un plazo máximo de 60 minutos, pero si acude o es trasladado a un hospital que no cuente con dicho servicio, la ICP debe de estarse realizando en 90 minutos. De lo contrario, si el tiempo de traslado hacia un centro hospitalario que cuente con servicio de hemodinamia es >120 minutos, se debe administrar un fármaco trombolítico. Una vez realizada la trombólisis farmacológica, se debe trasladar a un centro hospitalario donde se pueda realizar ICP idealmente en un máximo de 120 minutos, pero si no se cuenta con dicho servicio disponible, se cuentan con 2 a 24 horas para realizar una ICP después de la fibrinólisis. ^(11,13,14,16)

En la ICP se pueden realizar diferentes procedimientos, para reestablecer el flujo sanguíneo coronario, entre los que se encuentran la colocación de stents (técnica de elección), aspiración del trombo, la revascularización coronaria multivaso y la colocación de un balón de contrapulsación aórtico. ^(11,13,14,16)

Terapia trombolítica

También es conocida como terapia trombolítica o terapia farmacoinvasiva, la cual destruye la oclusión trombótica de las arterias coronarias o sus ramas, encontrado en IAMCEST. Su mecanismo de acción radica en la conversión del plasminógeno a plasmina, la cual es una proteasa que disuelve la fibrina de los coágulos sanguíneos. Estos fármacos se dividen en 3 generaciones, que se diferencian principalmente por su especificidad por la fibrina: ⁽²⁰⁾

- a) Primera generación: estreptoquinasa.
- b) Segunda generación: alteplasa.
- c) Tercera generación: tenecteplasa, reteplasa.

La terapia trombolítica debe ser administrada preferentemente dentro de los primeros 10 minutos del diagnóstico, valorando la eficacia de su efecto en 60 a 90 minutos.

Los fármacos trombolíticos disponibles y sus dosis son las siguientes ^(11,13,14,16):

Fármaco	Dosis
<u>Estreptocinasa</u>	1.5 millones de unidades IV en 30-60 minutos
<u>Alteplasa</u>	Bolo de 15 mg IV y después 0.5 mg/kg IV durante 60 minutos (hasta 35 mg) 0.75 mg/kg en 30 minutos (hasta 50 mg)
<u>Reteplasa</u>	Bolo de 10 unidades IV + 10 unidades administradas con 30 minutos de separación
<u>Tenecteplasa</u>	Administrar IV en bolo, dosis única: 30 mg (6.000 UI), en peso < 60 kg 35 mg (7.000 UI), en peso entre 60 y < 70 kg 40 mg (8.000 UI), en peso entre 70 y < 80 kg 45 mg (9.000 UI), en peso entre 80 y < 90 kg 50 mg (10.000 UI), en peso ≥ 90 kg Reducir la dosis a la mitad para pacientes >75 años

Las principales contraindicaciones para la administración de fármacos fibrinolíticos son las siguientes ^(11,13,14,16):

Contraindicaciones	
Absolutas	<ol style="list-style-type: none"> 1) Hemorragia intracraneal previa o EVC de origen desconocido en cualquier momento. 2) EVC isquémico en los 6 meses precedentes. 3) Daño del sistema nervioso central, neoplasias o malformación arteriovenosa. 4) Traumatismo/cirugía/lesión craneal importante y reciente (en el mes anterior). 5) Hemorragia gastrointestinal en el último mes. 6) Trastorno hemorrágico conocido (excluida la menstruación). 7) Disección aórtica. 8) Punciones no compresibles en las últimas 24 h (p. ej., biopsia hepática, punción lumbar).
Relativas	<ol style="list-style-type: none"> 1) Accidente isquémico transitorio en los 6 meses precedentes. 2) Tratamiento anticoagulante oral 3) Gestación o primera semana posparto 4) Hipertensión refractaria (PAS > 180 o PAD > 110 mmHg) 5) Enfermedad hepática avanzada 6) Endocarditis infecciosa 7) Úlcera péptica activa 8) Reanimación prolongada o traumática

Para determinar que la trombólisis terapéutica fue exitosa, después de 60 a 90 minutos de su administración, se cuenta con los siguientes criterios, considerados como criterios no invasivos ^(11,13,14,16)

- **Disminución o desaparición del dolor torácico:** valorado o expresado a través de la escala visual análoga del dolor (EVA). Se considera como el indicador indirecto de una disminución de la isquemia miocárdica, sin embargo, es muy subjetivo y puede estar modificado por otros factores, como el uso de analgésicos, comorbilidades como diabetes mellitus, sexo, edad, entre otros. ^(11,13,14,16)
- **Descenso del 50% del segmento ST:** al menos 50% de la elevación del segmento ST en la derivada con la elevación más alta medido en el EKG a los 90 minutos de la administración del fármaco. Es el criterio de elección, por su objetividad y efectividad para determinar la reperfusión miocárdica, con una sensibilidad de hasta un 87% y una especificidad del 76%. ^(11,13,14,16)
- **Aparición de arritmias de reperfusión:** presencia de arritmias de reperfusión (extrasístoles ventriculares o ritmo idioventricular acelerado) identificado en los electrocardiogramas de control a partir de los 90 minutos de la administración del fármaco. ^(11,13,14,16)

1.2.1.5.2 Tratamiento antiagregante y antiplaquetario coadyuvantes

Su principal utilidad es la prevención de un nuevo evento de trombosis. Los fármacos más utilizados y sus dosis son los siguientes ⁽⁸⁾:

Fármacos anticoagulantes parenterales en la ICP primaria	
Fármaco	Dosis de carga
Heparina no fraccionada	70 – 100 UI/kg cuando no se prevea la administración de anti GPIIb/IIIa 50 – 70 UI/kg combinado con un anti GPIIb/IIIa
Enoxaparina	Bolo de 0.5 mg/kg IV
Bivalirudina	Bolo de 0.75 mg/kg IV, seguido de infusión de 1.75 mg/kg/h hasta un máximo de 4 h

Fármacos antiagregantes plaquetarios en la ICP primaria		
Fármaco	Dosis de carga	Dosis de mantenimiento
Acido acetilsalicílico	150-300 mg vía oral o 75-250 mg IV si la vía oral no es posible	75-100 mg/día
Clopidogrel	600 mg vía oral	75 mg/día
Prasugrel	60 mg vía oral	10 mg/día (en <60 kg o >75 años, dar 5 mg/día)
Ticagrelor	180 mg vía oral	90 mg, 2 veces al día
Abciximab	Bolo de 0.25 mg/kg IV	Infusión de 0.125 mcg/kg/min (máximo 10 mcg/min) durante 12 horas
Eptifibatida	Bolo doble de 180 mcg/kg IV, cada bolo en intervalo de 10 minutos	Infusión de 2 mcg/kg/min durante 18 horas
Tirofibán	25 mcg/kg durante 3 minutos IV	Infusión de 0.15 mcg/kg/min durante 18 horas

1.2.2 Hiperglucemia

La hiperglucemia por estrés se define como la concentración plasmática de glucosa en ayuno ≥ 126 mg/dL, o una glucosa al azar ≥ 140 mg/dL en pacientes hospitalizados o críticamente enfermos, sin evidencia previa de diabetes. Esto se explica por el aumento de las hormonas contrarreguladoras y de las citoquinas proinflamatorias que interfieren con el metabolismo de los carbohidratos, lo que lleva a producción aumentada de glucosa a través de la glucogenólisis, lo que se agrava por una recaptación disminuida de la glucosa en los tejidos periféricos y una inhibición de la secreción, liberación y acción de la insulina. ⁽¹⁸⁾

1.2.3 Hiperglucemia e infarto agudo del miocardio

En los pacientes que presentan infarto agudo del miocardio, las concentraciones plasmáticas de glucosa suelen estar elevadas en el momento del ingreso, independientemente de que el paciente cuente con diagnóstico o no de diabetes mellitus, existiendo hiperglucemia del 20 – 50% en pacientes hospitalizados por infarto agudo al miocardio (IAM), hasta en un 10 – 20% de los pacientes no diabéticos, lo que se asocia con un riesgo aumentado de eventos cardiovasculares; pues en estos pacientes la hiperglucemia, definida por la American Heart Association (AHA) como una glucemia >140 mg/dl tomada al azar, actúa como facilitador en el desarrollo del infarto miocárdico y acentúa el daño celular producido por la isquemia aguda. ^(18,19)

La hiperglucemia aguda y crónica, con o sin previo diagnóstico de DM, se asocian a un mayor riesgo de eventos adversos, una mayor estancia hospitalaria y una mayor mortalidad, en los pacientes con IAM, pues predice un peor pronóstico y agrava la lesión miocárdica, lo que influye negativamente en la recuperación de los pacientes, y por lo tanto, genera secuelas y complicaciones a mediano y largo plazo, pues se estima que por cada 18 mg/dl que aumenta la glucosa, se eleva un 12% el riesgo de padecer enfermedades cardiovasculares. La hemoglobina glucosilada (HbA1C) influye de la misma manera, pues las concentraciones elevadas de anormales de HbA1C se asocian con un mayor riesgo de eventos cardiovasculares, pues se estima que por cada incremento de 1% de la HbA1C se incrementa el riesgo cardiovascular entre un 11-16% ^(18,19)

Múltiples estudios han demostrado la relación entre la hiperglucemia a la admisión hospitalaria y una mayor incidencia de eventos coronarios adversos a corto plazo como insuficiencia cardíaca congestiva, choque cardiogénico y muerte. La manera en que la hiperglucemia ocasiona dichos efectos adversos se debe a que esta se ha asociado con el empeoramiento de la microcirculación, lo que propicia el fenómeno de no reflujo en el IAMCEST. ^(18, 19)

La manera en que la hiperglucemia influye en la aparición y progresión de las complicaciones en los pacientes es muy diverso, pues intervienen múltiples mecanismos moleculares, bioquímicos y celulares. Entre estos se encuentra la formación y acción de los productos finales de glicación avanzada sobre sus receptores, autooxidación de la glucosa,

incremento de la vía del sorbitol, activación de la protein-cinasa-C, aumento del estrés oxidativo, activación del factor nuclear kB y la producción de isoprostanos, propiciando un ambiente proinflamatorio, procoagulante y vasoconstrictivo. Estos efectos dependen de la concentración de glucosa y del periodo de exposición a la hiperglucemia. ⁽¹⁹⁾

1.2.4 Hiperglucemia y terapia trombolítica

Dentro de las alteraciones relacionadas con la coagulación y la fibrinólisis en los pacientes hiperglucémicos, se encuentra un aumento del factor tisular debido a la activación de la cascada de la coagulación secundario a la respuesta inflamatoria sistémica y a la activación del factor de transcripción Nf-kB lo que favorece un aumento de la producción de trombina. ^(9,19)

Además se producen otra serie de fenómenos que evitan la degradación del coágulo, como el incremento en la síntesis de fibrinógeno, una disminución en la biodisponibilidad del activador tisular del plasminógeno (t-PA) y un aumento del inhibidor del activador tisular del plasminógeno. Se ha demostrado que a una mayor concentración glucosa y por lo tanto de Hb1Ac, son mayores los cambios estructurales en la conformación del coágulo, entre los que se observaron mayor densidad y menor porosidad. ⁽¹⁶⁾ Además de la disminución de la tasa de la fibrinólisis exitosa por hiperglucemia, también se ha demostrado la existencia de la resistencia a antiagregantes plaquetarios en pacientes con IAM, con un 5 y el 45 % para el ácido acetilsalicílico y entre el 4 y 30 % para el clopidogrel, demostrado a través de la prueba por transmisión de luz (ATL). ⁽¹⁹⁾

1.3 Marco conceptual

1.3.1 Hiperglucemia al ingreso hospitalario: concentración plasmática de glucosa en ayuno al ingreso hospitalario ≥ 126 mg/dL o glucosa al azar ≥ 140 mg/dl. ^(18,19)

1.3.2 Infarto agudo al miocardio con elevación del segmento ST (IAMCEST): se define como elevación del segmento ST en el punto J en al menos 2 derivaciones contiguas, con una elevación ≥ 2.5 mm en los varones menores de 40 años, ≥ 2 mm en los de 40 o más o $\geq 1,5$ mm en las mujeres en las derivaciones V2 -V3, o ≥ 1 mm en otras derivaciones, en ausencia de hipertrofia del ventrículo izquierdo o bloqueo de rama izquierda, además de dolor torácico persistente en un contexto clínico compatible con isquemia miocárdica y evidencia de daño miocárdico a través de la detección de aumento o descenso de los

valores de la troponina cardiaca (cTn) con al menos 1 valor por encima del límite superior de referencia (LSR) del percentil 99. ⁽⁸⁾

1.3.3 Terapia trombolítica: uso de fármacos fibrinolíticos para destruir o disolver los trombos en los vasos sanguíneos para restaurar su flujo sanguíneo. Actúan convirtiendo el plasminógeno (una proenzima) a plasmina (enzima activa), la cual disuelve la fibrina de los coágulos sanguíneos. ⁽¹¹⁾

1.3.4 Reperusión: Restauración del suministro de sangre al tejido afectado por la isquemia, secundario a una disminución del flujo sanguíneo. ⁽¹¹⁾



2. JUSTIFICACIÓN

Las enfermedades cardiovasculares siguen siendo la principal causa de muerte a nivel mundial debido a múltiples limitaciones sociales, culturales y económicas que afectan a la población que presenta un infarto agudo al miocardio como al sistema de salud en México, pues la Organización Mundial de la Salud (OMS), según las Estadísticas Sanitarias Mundiales 2019, las enfermedades coronarias, o síndromes coronarios agudos (SICA) son la primera causa de muerte en el mundo desde ya hace 20 años, pues desde el año 2000 el número de muertes por dichas enfermedades aumentaron de 2 millones de personas a casi 9 millones de personas en 2019, representando el 16% del total de muertes a nivel mundial. ⁽²⁰⁾

México, desde el año 2000, posee la tasa de mortalidad por IAM más alta entre los países de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE), con 140 fallecimientos por cada 100 mil habitantes, además de una tasa de mortalidad hospitalaria de 26.6 muertes por cada 100 egresos, indicando así que fallece uno de cada cuatro pacientes con IAM que recibió atención médica en hospital. ^(13,14,15)

Según el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), en México las enfermedades cardiovasculares son la principal causa de muerte, provocando el 18.8% de las muertes a nivel nacional, de las cuales el 59% son atribuidas al infarto agudo al miocardio. ⁽²⁰⁾

En Aguascalientes se presenta una tasa promedio de 3.5 casos de IAM por cada 100 mil habitantes, mientras que, según el INEGI, se presenta una tasa de mortalidad de 10.6 por cada 10 mil habitantes, en personas mayores de 45 años. Además, el porcentaje de reperfusión es solamente del 21%. ⁽²⁰⁾

Según el RENASICA-II, 37% de los pacientes con IAMCEST se reperfundieron farmacológicamente y solamente el 15% de los pacientes se les realizó una intervención coronaria percutánea (ICP) o angioplastía, reportando una tasa de reperfusión del 39%, mientras que en el RENASICA-III se reportó una tasa de reperfusión del 59%. Es así que en México, menos del 50% de los pacientes con IAM es tratado con terapia de reperfusión ya sea farmacoinvasiva o a través de angioplastía coronaria, cuando en otros países de la OCDE la tasa de reperfusión llega a ser de hasta un 95%. ^(13,14,15)

En México, el 65% de los pacientes presenta una escala de alto riesgo según la escala GRACE, con alta frecuencia de factores de riesgo como diabetes mellitus, hipertensión y tabaquismo. El 50% de los pacientes con diagnóstico de IAMCEST no recibió tratamiento de reperfusión, mientras que el 42% recibió terapia trombolítica y el 8% recibió intervención coronaria percutánea (ICP), entre 5 y 10 horas de inicio de los síntomas, cuando el tiempo ideal deben ser de 90 minutos. ⁽²¹⁾

En México, el infarto agudo al miocardio es el primer motivo de consulta subsecuente en medicina familiar (más de 16.6 millones), siendo a su vez la principal causa de años de vida saludable perdidos por muerte prematura y discapacidad. Al día de hoy, en el Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS), fallecen 138 derechohabientes al día IAM ⁽¹⁹⁾. En México las enfermedades cardíacas afectan a 26% de la población a un costo total de \$ 6.1 mil millones de dólares y ocupan el 4% de todo el gasto en salud. ^(22,23)

Según la Organización Panamericana de la Salud en el año 2015 las cuatro enfermedades no transmisibles que más se presentaron, por orden de frecuencia, fueron las enfermedades cardiovasculares, cáncer, diabetes y enfermedades respiratorias crónicas, las cuales son la principal causa de mortalidad prematura, con un total de 3 932 508 muertes, que representan 85 113 383 años de vida perdidos debido a muertes prematuras, donde las enfermedades cardiovasculares aportan 1720.20 años de vida perdidos por cada 100 mil habitantes. ^(23, 24)

Respecto a lo mencionado anteriormente y al alto impacto que tienen las enfermedades cardiovasculares en la discapacidad, muerte prematura y años de vida perdidos, el motivo de la realización de esta investigación radica en que se deben identificar y analizar factores asociados al fracaso de la terapia trombolítica, para poder intervenir en la mejora de la tasa de reperfusión en nuestro país y con ello disminuir los años de vida perdidos por muerte prematura, y por lo tanto el costo total de la atención de dichas enfermedades, principalmente en los recursos destinados a invalidez y poder emplearlos para una rehabilitación y reintegración funcional de los pacientes afectados.

El impacto social de llevar a cabo este estudio es de gran relevancia, ya que ofrece la posibilidad de identificar de manera oportuna y precisa la presencia de hiperglucemia aguda en pacientes hospitalizados con diagnóstico de infarto agudo al miocardio con elevación del segmento ST y sin antecedentes de diabetes mellitus en los diversos hospitales del Estado de Aguascalientes. La detección temprana de esta condición podría permitir considerar la hiperglucemia como una herramienta diagnóstica para la diabetes mellitus en este grupo de pacientes.

Además, a través del seguimiento y monitorización cuidadosa de estos pacientes durante su estancia hospitalaria, incluyendo la determinación de los niveles de glucosa sérica y hemoglobina glucosilada al momento de ser dados de alta, se brindaría una valiosa oportunidad para realizar un diagnóstico y tratamiento oportuno de la diabetes mellitus. De esta manera, se contribuiría significativamente a mejorar la calidad de vida de estos individuos, ya que el control adecuado de los niveles de glucosa en sangre es esencial para evitar complicaciones a corto y largo plazo asociadas con esta enfermedad.

Un diagnóstico temprano de diabetes mellitus permitiría implementar intervenciones médicas y terapéuticas adecuadas, como el manejo de la dieta, el ejercicio físico y el tratamiento farmacológico, en caso de ser necesario. Asimismo, se podría proporcionar a los pacientes la orientación y el apoyo necesario para adoptar un estilo de vida saludable y evitar el desarrollo de complicaciones cardiovasculares y otras afecciones crónicas relacionadas con la diabetes.

En un nivel más amplio, este estudio podría tener un impacto positivo en la salud pública al contribuir a la detección temprana y el manejo efectivo de la diabetes mellitus en la población hospitalizada con infarto agudo al miocardio. La reducción de la carga de esta enfermedad en la sociedad se traduciría en una disminución de los costos de atención médica y una mejora en la productividad laboral de los afectados.

3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La hiperglucemia por estrés fue descrita por primera vez por Claude Bernard en 1877, y la primera vez que se describió la hiperglucemia por estrés en los síndromes coronarios agudos, específicamente en el infarto agudo al miocardio, fue en 1967. Esta se presenta en pacientes hospitalizados por patologías agudas, desde intervenciones quirúrgicas, traumatismos, quemaduras, ansiedad, hasta un paciente con una patología de gravedad que amerite una Unidad de Cuidados intensivos, afectando a pacientes diabéticos y a pacientes que no se conocen con diabetes mellitus.

Como ya se mencionó anteriormente, se ha demostrado que la hiperglucemia influye negativamente en el pronóstico de los pacientes con patologías críticas, podría considerarse que la hiperglucemia es un factor modificable, pues al emplearse la insulino terapia para mantener los niveles de glucosa fuera de niveles de hiperglucemia, se podría reducir la incidencia de los efectos adversos perpetuados por los múltiples mecanismos fisiopatológicos en los que interviene la hiperglucemia, lo que a su vez disminuiría los ingresos a las unidades de cuidados intensivos, los días de estancia hospitalaria y los días empleados en la rehabilitación del paciente, que al final se reflejaría un impacto positivo en la reducción de los gastos en salud.

Cada año, el gasto en atención de la salud aumenta por la transición epidemiológica, pues existe un incremento de la población de la tercera edad y por lo tanto un aumento de la prevalencia de enfermedades cronicodegenerativas, cuyo tratamiento resulta muy costoso, haciendo énfasis el día de hoy en un enfoque preventivo, en donde la detección y corrección de la hiperglucemia antes de la realización de la trombólisis en un paciente que ingresa por un infarto agudo al miocardio, se puede prevenir el fracaso de la terapia fibrinolítica.

Según los estudios realizados al día de hoy, la hiperglucemia es un factor que ayuda a predecir el éxito o fracaso de la terapia trombolítica, así como un aumento de la mortalidad intrahospitalaria pero no existe bibliografía donde se mencione lo contrario. En la mayoría de los datos encontrados sobre hiperglucemia por estrés en pacientes no diabéticos con SCA, provienen de ensayos clínicos antiguos que no incluyen fármacos antiplaquetarios más recientes, como el prasugrel y ticagrelor, ni stent liberador de fármacos, lo que puede originar una sobreestimación de este impacto.

Por el mecanismo fisiopatológico en que la hiperglucemia influye en el pronóstico y tratamiento del IAMCEST, se requiere más el tratamiento hipoglucemiante, como fármacos que inhiban la sobreestimulación del sistema simpático, disminuyan la liberación de ácidos grasos o radicales libres, para mitigar la resistencia a la insulina en general durante los procesos críticos inflamatorios agudos, como los SCA.

De este modo, podría establecerse, que la optimización o normalización de los niveles de glucosa durante los SCA puede ser una implementación terapéutica previo de la administración de un fármaco fibrinolítico o de la realización de ICP, pues aunque en las guías emitidas por los organismos internacionales para el diagnóstico y tratamiento del IAMCEST como AHA y NICE donde mencionan que debe de existir un control glucémico en un rango entre 140 y 180 mg/dl.

Sin embargo, aún no se ha esclarecido a través de protocolos basados en evidencia si realizar intervenciones en el manejo o control de la glucosa en pacientes con SCA, los niveles de glucosa óptimos durante la estancia hospitalaria de pacientes con IAMCEST, el uso de otros fármacos antiagregantes, antiplaquetarios, trombolíticos o hipoglucemiantes, el tiempo de isquemia máximo, entre otros, pueden repercutir benéficamente en la tasa de éxito de reperfusión como en el pronóstico de los pacientes. Tampoco se ha establecido cual es la cifra de glucosa óptima durante la hospitalización, el tratamiento hipoglucemiante óptimo y el tiempo ideal en que deberían de hacerse tales intervenciones en cuanto al control glucémico, lo que podría ser objeto de investigación en el futuro.

Para realizar este estudio es necesario establecer el diagnóstico de hiperglucemia al ingreso hospitalario, sin incluir a los pacientes con diagnóstico de diabetes mellitus. Al contar con los resultados, se podrá determinar si la hiperglucemia influye en el éxito de la reperfusión a través de una estrategia farmacoinvasiva, por lo que surge la siguiente pregunta de investigación: ¿Existe asociación positiva entre la hiperglucemia y la ineficacia de la terapia trombolítica en pacientes sin antecedente de diabetes mellitus que acuden al servicio de urgencias por infarto agudo al miocardio con elevación del segmento ST en el Hospital General de zona 2 del IMSS OOAD Aguascalientes?

4. OBJETIVOS

4.1 Objetivo general

Determinar si existe una asociación entre la hiperglucemia al ingreso hospitalario y la ineficacia de la terapia trombolítica en pacientes sin antecedente de Diabetes Mellitus que acuden al servicio de urgencias por IAMCEST en el Hospital General de Zona Número 2 del IMSS OOAD Aguascalientes.

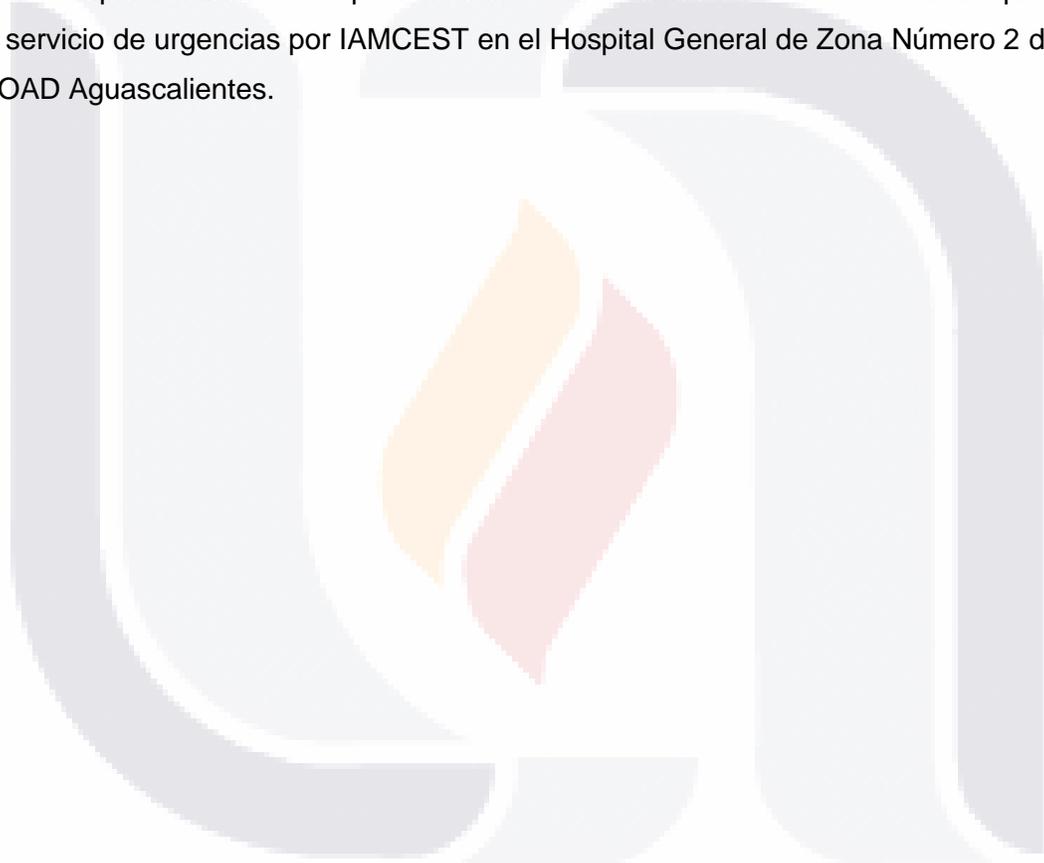
4.2 Objetivos específicos

1. Describir los niveles séricos de glucosa de los pacientes que ingresan con diagnóstico de IAMCEST en el área de urgencias en pacientes sin diagnóstico previo de diabetes mellitus.
2. Describir los resultados de la trombólisis terapéutica, ya sea exitosa o fallida.
3. Comparar la eficacia de la terapia trombolítica en pacientes que presentan niveles normales de glucosa (euglucémicos) con la eficacia de la terapia trombolítica en pacientes con hiperglucemia.
4. Analizar la relación con los niveles de glucosa sérica y el éxito o fracaso de la terapia trombolítica.
5. Identificar el grupo de edad que más frecuentemente presenta hiperglucemia durante un IAMCEST.
6. Calcular el tiempo promedio en el que se administra la terapia trombolítica.
7. Calcular el tiempo promedio que demoran los pacientes en buscar atención médica.

5. HIPÓTESIS

H0: La hiperglucemia no se asocia con la disminución de la eficacia de la terapia trombolítica en la reperfusión de los pacientes con diagnóstico de IAMCEST sin diagnóstico previo de diabetes mellitus en el área de urgencias del Hospital General de Zona Numero 2 del IMSS OOAD Aguascalientes.

H1: La hiperglucemia al ingreso hospitalario se asocia con una disminución de la eficacia de la terapia trombolítica en pacientes sin antecedentes de Diabetes Mellitus que acuden al servicio de urgencias por IAMCEST en el Hospital General de Zona Número 2 del IMSS OOAD Aguascalientes.



6. MATERIALES Y MÉTODOS

La investigación sobre la asociación entre la hiperglucemia al ingreso hospitalario y la ineficacia de la terapia trombolítica en pacientes sin antecedente de Diabetes Mellitus que acuden al servicio de urgencias por IAMCEST se llevará a cabo en el área de urgencias del Hospital General de Zona Número 2 de Aguascalientes, Ags.

6.1 Tipo y diseño de estudio

De acuerdo a las variables analizadas, se determina que nuestra investigación es un estudio observacional, analítico, retrospectivo y transversal.

6.2 Universo de trabajo

Pacientes ingresados al servicio de urgencias del Hospital General de Zona Número 2 del IMSS OOAD Aguascalientes en el periodo de enero de 2022 a diciembre de 2022, con diagnóstico de IAMCEST que recibieron trombólisis terapéutica.

6.3 Población de estudio

Pacientes con diagnóstico de IAMCEST que recibieron trombólisis terapéutica ingresados en el servicio de urgencias del Hospital General de Zona Número 2 del IMSS OOAD Aguascalientes en el periodo de enero de 2022 a diciembre de 2022.

6.4 Unidad de análisis

Asociación entre la hiperglucemia y la ineficacia de la terapia trombolítica.

6.5 Lugar y sede

Servicio de Urgencias del Hospital General de Zona Numero 2 del Instituto Mexicano del Seguro Social.

6.6 Periodo de estudio

Se realizará en el periodo de enero de 2022 a diciembre de 2022.

6.7 Muestra

6.7.1 Tipo de muestreo

Muestreo no probabilístico total de la unidad de muestreo, que cumplan con criterios de selección.

6.7.2 Tamaño de muestra

Para el cálculo del tamaño de muestra se utilizó la fórmula de poblaciones finitas para estudios transversales analíticos, de acuerdo con los datos obtenidos en información en salud, se atendieron en el área de urgencias a 130 pacientes con diagnóstico de infarto agudo al miocardio en el periodo de enero de 2022 a diciembre de 2022. En donde, N = tamaño de la población (130), Z = nivel de confianza (95%), P = probabilidad de éxito, o proporción esperada (0.05), Q = probabilidad de fracaso (0.50) D= precisión (5%) (Error máximo admisible en términos de proporción), donde se incluyó un total de 47 pacientes.

$$n = \frac{N \times Z_a^2 \times p \times q}{d^2 \times (N - 1) + Z_a^2 \times p \times q}$$

6.8 Criterios de selección

6.8.1 Criterios de inclusión

- a) Pacientes mayores de 18 años.
- b) Sexo indistinto.
- c) Derechohabientes del IMSS OOAD Aguascalientes.
- d) Paciente ingresado al servicio de Urgencias del Hospital General de Zona Número 2 con diagnóstico de infarto agudo al miocardio con elevación del segmento ST.
- e) Pacientes que recibieron terapia trombolítica.
- f) Pacientes que cuenten con determinación de glucosa a su ingreso hospitalario.
- g) Pacientes que cuenten con registro de hemoglobina glucosilada durante su hospitalización o no mayor a 3 meses del evento (IAMCEST).

6.8.2 Criterios de no inclusión

- a) Pacientes con diagnóstico previo de diabetes mellitus.
- b) Pacientes con registro en el expediente clínico de consumo de hipoglucemiantes.
- c) Pacientes que cursen con dolor torácico de origen no isquémico.

- TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS
- d) Pacientes con registro de hemoglobina glucosilada $>5.7\%$ 3 meses antes del evento.

6.8.3 Criterios de eliminación

- a) Pacientes que no cuenten con afiliación al Instituto Mexicano del Seguro Social.
- b) Pacientes que hayan sido derivados o atendidos en otra unidad hospitalaria.
- c) Pacientes que hayan solicitado alta voluntaria durante su estancia.

6.9 Procedimiento para la recolección de la información

Para la recolección de datos, se solicitó autorización a la Dirección Médica del Hospital General de Zona Numero 2 y a la Jefatura del Departamento de Urgencias, para la revisión de expedientes y base de datos del departamento de Archivo y ARIMAC, para la aplicación del instrumento de recolección que incluye los datos de los investigadores, nombre, objetivo, periodo de aplicación y población en estudio.

Para la recolección de información se realizó un instrumento de recolección de datos, el cual está conformado por 6 apartados:

- a) Primer apartado: se conforma por la ficha de indentificación, que abarca nombre (abreviado con iniciales), edad, sexo, fecha de ingreso, hora de ingreso y hora de realización.
- b) Segundo apartado: este incluye los signos vitales, como presión arterial, frecuencia cardiaca, frecuencia respiratoria, temperatura, saturación de oxígeno y glucometría capilar.
- c) Tercer apartado: este incluye los factores de riesgo o comorbilidades a tomar en cuenta en esta investigación, entre los que se encuentran hipertensión arterial sistémica, dislipidemia y tabaquismo.
- d) Cuarto apartado: incluye la clasificación de infarto agudo al miocardio según la fisiopatología.
- e) Quinto apartado: incluye las variables de estudio de la investigación, como el primer contacto médico, glucosa capilar al ingreso, tiempo puerta-aguja y tiempo total de isquemia.
- f) Sexto apartado: se abordan los criterios de reperfusión como disminución de elevación del segmento ST, mejoría de dolor y arritmias de reperfusión.

Los datos se extrajeron de los expedientes clínicos en físico resguardados en el Archivo Médico del Hospital General de Zona Número 2 así como en el expediente electrónico del sistema PHEDS (Plataforma de Hospitalización del Ecosistema Digital en Salud), de donde se obtuvieron el sexo, edad, nombre, los criterios diagnósticos de IAMCEST como el cuadro clínico, interrogatorio, factores de riesgo, exploración física, EKG y laboratoriales del sistema Pasteur (biomarcadores cardíacos con los que cuenta el servicio de laboratorio del hospital como lo son ck, ck-mb y troponina), además de los tiempos de atención del paciente, tiempo de realización de EKG y las notas de evolución, en donde se consultaron los criterios cumplidos o no para determinar una reperfusión exitosa o no, y los niveles de glucosa capilar o sérica, recabada por la doctora Zaira Valeria Acevedo Díaz, médico residente que realizó este estudio, durante la jornada laboral de 7 hrs a 17 hrs.

Los datos recolectados fueron obtenidos y revisados únicamente por los investigadores principales y fueron resguardados en una base de datos para la aplicación de estadística descriptiva e inferencial para la comprobación o refutación de la hipótesis que fue objeto de estudio de esta investigación, durante un periodo de 10 años.

6.10 Métodos para el control y calidad de los datos

Para determinar una adecuada recolección de datos, los expedientes se mantuvieron bajo constante evaluación para que estos estuvieran organizados y llenados según lo establecido en la NOM-004-SSA3-2012 del expediente clínico, en donde para considerar que se contaba con un expediente clínico adecuado y completo según lo mencionado en el apartado 7 de las notas médicas en urgencias, estos contaban con la nota inicial (o de triage) que contenía fecha y hora en que se otorgó el servicio, signos vitales, motivo de la atención, resumen del interrogatorio, exploración física y estado mental, en su caso, además de los resultados relevantes de los estudios de los servicios auxiliares de diagnóstico y tratamiento que hayan sido solicitados previamente, diagnósticos o problemas clínicos, tratamiento y pronóstico, así como las notas de evolución.

Además, al tener los ítems del instrumento de recolección recabados o llenos, se llevó a cabo la captura y análisis de estos, sin existir personas ajenas a la investigación de por medio más que los investigadores involucrados y ya mencionados.

6.11 Análisis de los datos

Se realizó la recolección de datos y se capturaron en una base de datos en Excel, y posteriormente se realizó un análisis estadístico con el paquete estadístico Statistical Package for the Social Sciences (SPSS) versión 28 para Windows, para el procesamiento de los datos obtenidos, en el cual se realizó un análisis estadístico descriptivo e inferencial. El análisis de las variables fue de tipo paramétrico, basándose en las características de las variables, dependiendo de si es una variable cualitativa o cuantitativa. Para el análisis de las variables cuantitativas, se realizó un cálculo de medidas de tendencia central (media, mediana y moda), así como medidas de dispersión (desviación estándar, varianza, rango e intervalo de confianza). Por el otro lado, las variables cualitativas se describieron en porcentajes y tasas. Se consideró significativa una $p < 0.05$.

Para el análisis de las variables cualitativas se utilizó la prueba de Chi cuadrada, mientras que para las variables cuantitativas se utilizó la prueba de Kruskal-Wallis.

Para el análisis estadístico se utilizó la siguiente tabla de contingencia:

Niveles de glucosa	Fibrinólisis		Total
	Sin reperfusión	Con reperfusión	
>126 en ayuno o >140 al azar			
<126 en ayuno o <140 al azar			
Total			

Para la realización de la estadística inferencial, se compararon las variables principales a estudiar (hiperglucemia y eficacia de terapia trombolítica), lo cual determinó la asociación entre estas variables mediante un análisis de regresión multivariable. De este modo se obtuvo el odds ratio (OR) de la asociación, a través de la regresión de Cox.

6.12 Variables

Las variables a estudiar a lo largo de esta investigación son el infarto agudo al miocardio con elevación del segmento ST, antecedente de diabetes mellitus, ausencia de diabetes mellitus, hiperglucemia al ingreso hospitalario, terapia trombolítica, eficacia de terapia trombolítica, ineficacia de terapia trombolítica, factores de riesgo modificables y no modificables como edad, sexo, y comorbilidades como la hipertensión arterial sistémica, dislipidemia y tabaquismo.

Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Tipo de variable	Escala de medición	Respuesta (criterios de clasificación)
Infarto agudo al miocardio con elevación del segmento ST	Se define como elevación del segmento ST en el punto J en al menos 2 derivaciones contiguas, con una elevación ≥ 2.5 mm en los varones menores de 40 años, ≥ 2 mm en los de 40 o más o $\geq 1,5$ mm en las mujeres en las derivaciones V2 -V3, o ≥ 1 mm en otras derivaciones, en ausencia de hipertrofia del ventrículo izquierdo o bloqueo de rama izquierda, además de dolor torácico persistente en un	Presencia de dos de tres factores diagnósticos del IAMCEST (elevación del segmento ST, dolor torácico o aumento o descenso de los valores de la troponina cardiaca	Cualitativa dicotómica	Nominal	Presente Ausente

	<p>contexto clínico compatible con isquemia miocárdica y evidencia de daño miocárdico a través de la detección de aumento o descenso de los valores de la troponina cardíaca (cTn) con al menos 1 valor por encima del límite superior de referencia (LSR) del percentil 99.</p>				
Euglucemia	<p>Concentración plasmática de glucosa en ayuno al ingreso hospitalario ≤ 126 mg/dL o glucosa al azar ≤ 140 mg/dl.</p>	<p>Glucosa capilar < 140 mg/dl determinada al ingreso hospitalario del paciente</p>	<p>Cuantitativa discreta</p>	<p>Razón</p>	<p>Nivel de glucosa sérica</p>
Hiperoglucemia al ingreso hospitalario	<p>Concentración plasmática de glucosa en ayuno al ingreso hospitalario ≥ 126 mg/dL o glucosa al azar ≥ 140 mg/dl.</p>	<p>Glucosa capilar > 140 mg/dl determinada al ingreso hospitalario del paciente</p>	<p>Cuantitativa discreta</p>	<p>Razón</p>	<p>Nivel de glucosa sérica</p>
Primer contacto médico diagnóstico	<p>Intervalo de tiempo que abarca desde que el paciente ingresa al área de</p>	<p>Tiempo que transcurre en minutos desde el inicio de los</p>	<p>Cuantitativa discreta</p>	<p>Razón</p>	<p>Tiempo en minutos</p>

	urgencias del Hospital General de Zona Número 2 y es evaluado por un médico y se realiza diagnóstico de IAMCEST con toma de EKG.	síntomas hasta la atención médica y se realiza el diagnóstico de IAMCEST con toma de EKG.			
Tiempo puerta- aguja	Tiempo que transcurre desde que el paciente arriba al servicio de urgencias hasta la administración de la terapia trombolítica	Tiempo que transcurre desde la admisión del paciente en el servicio de urgencias hasta el momento en que se administra un fármaco trombolítico intravenoso	Cuantitativa a discreta	Razón	Tiempo en minutos
Tiempo total de isquemia	Tiempo que transcurre desde el inicio de los síntomas hasta la administración de la terapia trombolítica	Tiempo que transcurre desde el inicio de los síntomas hasta el momento en que se administra un fármaco fibrinolítico	Cuantitativa a discreta	Razón	Tiempo en horas
Edad	Tiempo de vida de una persona	Tiempo que ha vivido una persona en base a su fecha de nacimiento	Cuantitativa a discreta	Razón	Años
Sexo	Condiciones biológicas, físicas,	Género del paciente	Cualitativa dicotómica	Nominal	Masculino

	<p>fisiológicas, anatómicas que definen a una persona como hombre o mujer</p>				Femenino
Hipertensión arterial sistémica	<p>Aumento en los valores de la presión arterial sistólica y diastólica</p>	<p>Cifras tensionales >140/90 mmHg</p>	<p>Cualitativa dicotómica</p>	<p>Nominal</p>	<p>Presente Ausente</p>
Dislipidemia	<p>Aumento en los niveles de colesterol y triglicéridos en sangre</p>	<p>Triglicéridos >150 mg/dl Colesterol >200 mg /dl</p>	<p>Cualitativa dicotómica</p>	<p>Nominal</p>	<p>Presente Ausente</p>
Tabaquismo	<p>Consumo de cigarrillos (tabaco), en los últimos 6 meses</p>	<p>Consumo de tabaco referido por el paciente o familiares, en los últimos 6 meses</p>	<p>Cualitativa dicotómica</p>	<p>Nominal</p>	<p>Presente Ausente</p>
Eficacia de terapia trombolítica	<p>Dolor torácico: Disminución o desaparición de dolor, valorado o expresado a través de la escala visual análoga del dolor (EVA). Descenso del segmento ST: disminución de al menos 50% de la</p>	<p>Criterios clínicos, electrocardiográficos y de laboratorio que indican un adecuado restablecimiento del flujo sanguíneo de la arteria responsable del infarto</p>	<p>Cualitativa dicotómica</p>	<p>Nominal</p>	<p>Presente Ausente</p>

	<p>elevación del segmento ST en la derivada con la elevación más alta medido en el EKG a los 90 minutos de la administración del fármaco.</p> <p>Arritmias de reperfusión: presencia de arritmias de reperfusión como extrasístoles ventriculares o ritmo idioventricular acelerado, en el EKG de los 90 minutos de la administración del fármaco.</p>				
<p>Ineficacia de terapia trombolítica</p>	<p>Dolor torácico: Persistencia de dolor, valorado o expresado a través de la escala visual análoga del dolor (EVA).</p> <p>Descenso del segmento ST: Disminución menor al 50% o ausencia de disminución de la</p>	<p>Criterios clínicos, electrocardiográficos y de laboratorio que indican un adecuado restablecimiento del flujo sanguíneo de la arteria responsable del infarto</p>	<p>Cualitativa dicotómica</p>	<p>Nominal</p>	<p>Presente Ausente</p>

	<p>elevación del segmento ST en la derivada con la elevación más alta medido en el EKG a los 90 minutos de la administración del fármaco.</p> <p>Arritmias de reperfusión:</p> <p>presencia de arritmias de reperfusión como extrasístoles ventriculares o ritmo idioventricular acelerado, en el EKG de los 90 minutos de la administración del fármaco.</p>				
--	--	--	--	--	--

7. ASPECTOS ÉTICOS

La investigación a realizar no se contrapone con las regulaciones internacionales:

- a) Código de Núremberg: que protege la integridad del sujeto de investigación.
- b) Declaración Universal de los Derechos Humanos: en donde se hace énfasis en que nadie será sometido sin su libre consentimiento a experimentos médicos o científicos.
- c) Código de Helsinki: el cual es una formulación integral sobre la ética de la investigación en seres humanos.
- d) Reporte Belmont: en donde se mencionan los principios básicos éticos y su aplicación.

Respecto a la Ley General de Salud, con su apartado de "Reglamento de la Ley General de Salud en materia de investigación para la Salud", en el apartado de "Los aspectos éticos de la Investigación en seres Humanos", en donde en el Capítulo I, Artículo 14, apartado número V, se indica que se debe contar con el consentimiento informado del sujeto en quien se realizará la investigación, o de su representante legal en caso de incapacidad legal, sin embargo en dicha investigación no se requerirá de consentimiento informado por el diseño de estudio a realizar, pues se apoyará en auxiliares de diagnóstico como electrocardiograma, laboratoriales y datos clínicos recabados del expediente clínico.

Esta investigación no se llevará a cabo en población vulnerable como embarazadas, niños, personas con desventajas sociales o económicas o con discapacidad para tomar decisiones, por lo que implica un riesgo nulo para los sujetos de estudio, sin provocar tampoco incomodidades o inconveniencias, pues no se intervendrá de manera activa, no se aplicará un placebo y no se realizará una investigación experimental en dichos sujetos ni en animales, pues se trata de un estudio analítico, retrospectivo, observacional, donde se busca demostrar si la hiperglucemia influye en la efectividad de los fármacos trombolíticos en la reperfusión farmacológica en el infarto agudo al miocardio, y al encontrar una asociación o relación positiva entre ambos, que esta investigación de pauta al establecimiento de una intervención terapéutica oportuna, donde al momento de que el paciente ingrese al área de urgencias, si presenta una hiperglucemia >140 mg/dl, se trate la hiperglucemia y posteriormente se administre la terapia trombolítica, con el objetivo de aumentar la eficacia de la terapia trombolítica y una mayor tasa de éxito de reperfusión.

Se consideró la confidencialidad en esta investigación, ya que al tener acceso a los expedientes clínicos de los pacientes sólo se recolectaron los datos necesarios relevantes para conocer las variables de estudio (nombre que será expresado con iniciales, edad, sexo, comorbilidades, glucemia), restándole importancia para la investigación otros datos personales y confidenciales como, dirección, número de teléfono, número de expediente clínico, entre otros.

Para la realización de esta investigación no se requiere carta de consentimiento informado, pues ya en las cartas de consentimiento informado de ingreso hospitalario que se emplean en el IMSS, se autoriza que los datos del expediente se utilicen para investigaciones y fines educativos, donde menciona que se brinda atención por personal en formación del área de la salud, como medios internos y estudiantes, participarán en la atención médica, supervisados por médicos y enfermeros calificados.

8. RECURSOS, FINANCIAMIENTO Y FACTIBILIDAD

La investigación se llevará cabo por la médico residente de tercer año de la especialidad de Medicina de Urgencias Zaira Valeria Acevedo Díaz, dentro del servicio de Urgencias del Hospital General de Zona Número 2, en donde se cuenta con un electrocardiógrafo a para su disposición del servicio, que cuenta con servicio de impresión a través de papel cuadrículado para EKG o a través de almacenamiento en USB con impresión en hojas de papel bond, por lo que no generará costo para los pacientes afiliados al Instituto Mexicano del Seguro Social con adscripción en dicho hospital. Los electrocardiogramas serán recabados por la investigadora, los cuales fueron tomados con apoyo de médicos internos y residentes de primer y segundo grado en rotación en el servicio de urgencias durante la estancia hospitalaria del paciente, con la finalidad de establecer el diagnóstico de un IAMCEST, además de determinar si existe o no una trombólisis exitosa, con toma de EKG a los 60 y 90 minutos después de la aplicación de los fármacos trombolíticos.

Los biomarcadores cardiacos (en este caso troponinas, ck y ck-mb que son con los que cuenta el hospital) se realizarán en el servicio de laboratorio del Hospital General de Zona Número 2, los que serán extraídos del sistema o página web de laboratorio utilizado por el Instituto, cuyo acceso se encuentra disponible en las computadoras de escritorio presentes en el área de trabajo de médicos en el servicio de urgencias, que cuentan con acceso a la red y sistema institucional, por lo que no se generarán costos para los pacientes que cuentan con afiliación al Instituto Mexicano del Seguro Social con adscripción en dicho hospital.

Material	Cantidad	Precio	Proveedor
Computadora	1	\$6000	Investigador
Impresora	1	\$ 3000	Investigador
Tinta de impresora	1 cartucho	\$300	Investigador
Lápices, borradores	1 de cada uno	\$ 16	Residente
Hojas de papel tamaño carta	500 hojas	\$ 150	Investigador
Internet	1 módem	\$450	Investigador

9. RESULTADOS

9.1 Características sociodemográficas

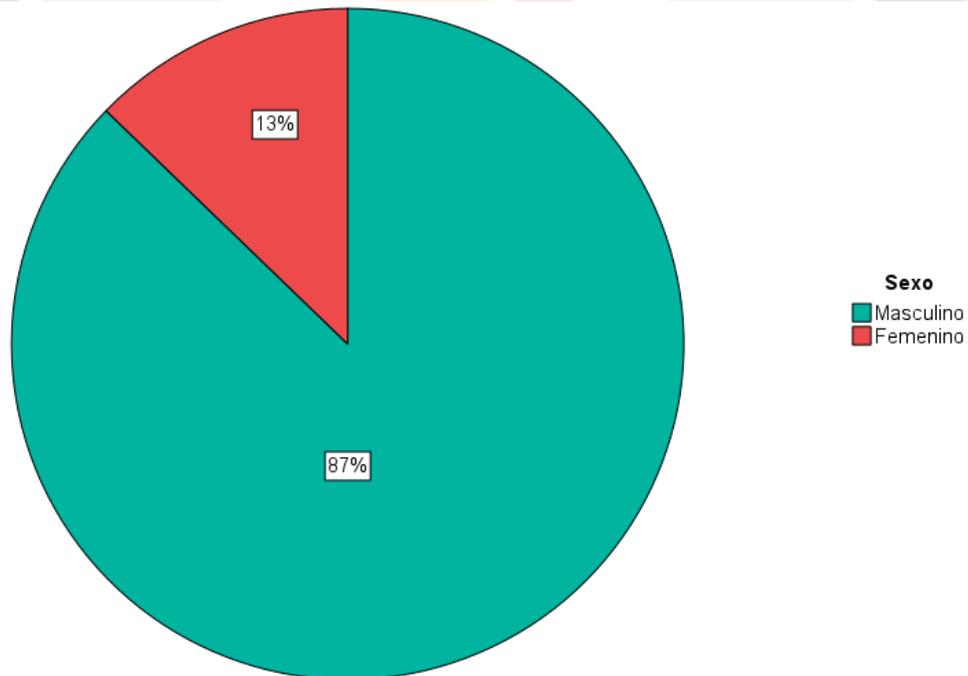
La tabla y la gráfica 1 describen la distribución del sexo de los pacientes que fueron incluidos en este estudio, donde se observa que la mayoría de los pacientes fueron de sexo masculino con un 87%, mientras que los pacientes de sexo femenino fueron un 13%.

Tabla 1: Sexo de los pacientes con diagnóstico de IAMCEST en el servicio de urgencias.

Sexo	Frecuencia	Porcentaje
Masculino	41	87
Femenino	6	13
Total	47	100.0

Fuente: Elaboración propia con los resultados obtenidos del Software IBM SPSS Statistics versión 28

Gráfica 1: Sexo de los pacientes con diagnóstico de IAMCEST en el servicio de urgencias



Fuente: Elaboración propia con los resultados obtenidos del Software IBM SPSS Statistics versión 28

La tabla 2 describe la distribución de la edad de los pacientes incluidos en este estudio, obteniendo que la edad promedio de los participantes fue de 59 años, con una edad mínima de 37 años y una edad máxima de 82 años.

Tabla 2: Edad de los pacientes con diagnóstico de IAMCEST en el servicio de urgencias.

	N	Mínimo	Máximo	Media	Desv. Estándar
Edad	47	37	82	59.38	11.084

Fuente: Elaboración propia con los resultados obtenidos del Software IBM SPSS Statistics versión 28

9.2 Características clínicas

La tabla 3 y la gráfica 2 muestran los 3 factores de riesgo o comorbilidades estudiadas, en este caso la hipertensión arterial, el tabaquismo y la dislipidemia, el 4% de los pacientes presentó antecedente de dislipidemia mientras que el 96% no presentó dicho antecedente. Respecto al tabaquismo, el 62% de los pacientes presentó hábito tabáquico, mientras que el 38% no lo presentó, y respecto a la hipertensión arterial, el 47% de los pacientes presentó dicho antecedente y el 53% no lo presentó.

Tabla 3: Factores de riesgo presentes en los pacientes con diagnóstico de IAMCEST en el servicio de urgencias.

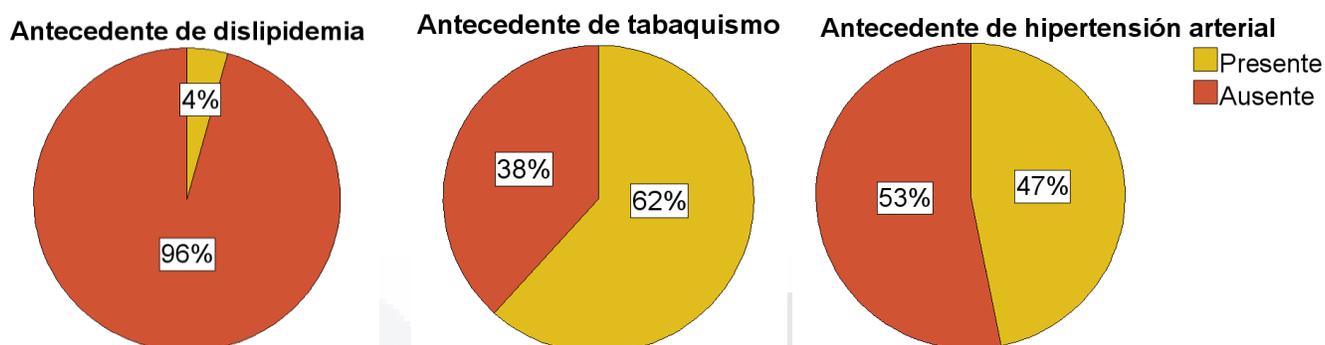
Dislipidemia	Frecuencia	Porcentaje
Presente	2	4
Ausente	45	96
Total	47	100.0

Tabaquismo	Frecuencia	Porcentaje
Presente	29	62
Ausente	18	38
Total	47	100.0

Hipertensión arterial	Frecuencia	Porcentaje
Presente	22	47
Ausente	25	53
Total	47	100.0

Fuente: Elaboración propia con los resultados obtenidos del Software IBM SPSS Statistics versión 28

Gráfica 2: Factores de riesgo presentes en los pacientes con diagnóstico de IAMCEST en el servicio de urgencias.



Fuente: Elaboración propia con los resultados obtenidos del Software IBM SPSS Statistics versión 28

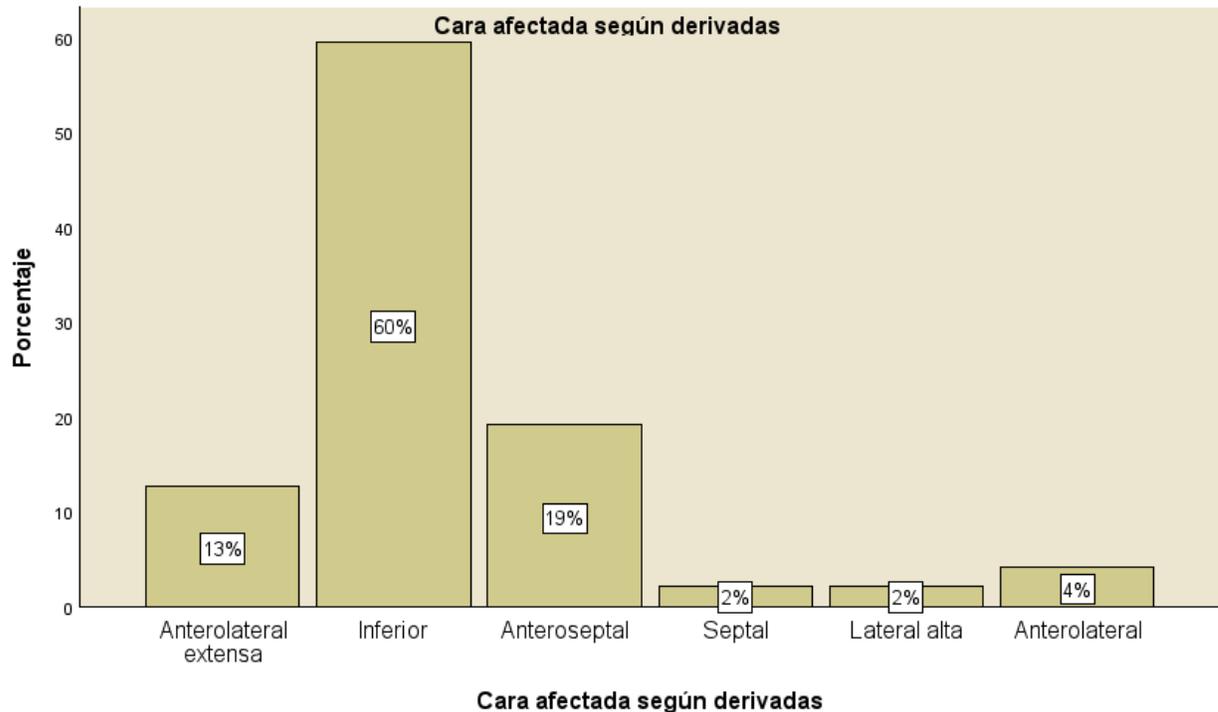
Con respecto a las caras afectadas según las derivadas afectadas en el electrocardiograma, en la tabla 4 y la gráfica 3 se observa que la cara del corazón donde más se presentó el infarto agudo al miocardio fue la cara inferior con un 60%, en segundo lugar la cara anteroseptal con un 19%, en tercer lugar la cara anterolateral extensa con un 13%, en cuarto lugar la cara anterolateral con un 4% y en quinto lugar las caras septal y lateral alta con un 2%.

Tabla 4: Caras afectadas en el electrocardiograma de los pacientes con diagnóstico de IAMCEST en el servicio de urgencias.

Cara afectada	Frecuencia	Porcentaje
Anterolateral extensa	6	13
Inferior	28	60
Anteroseptal	9	19
Septal	1	2
Lateral alta	1	2
Anterolateral	2	4
Total	47	100.0

Fuente: Elaboración propia con los resultados obtenidos del Software IBM SPSS Statistics versión 28

Gráfica 3: Caras afectadas en el electrocardiograma de los pacientes con diagnóstico de IAMCEST en el servicio de urgencias.



Fuente: Elaboración propia con los resultados obtenidos del Software IBM SPSS Statistics versión 28

En la tabla 5 se expresan las medidas de tendencia central y de dispersión, de las principales variables cuantitativas que se estudiaron. En esta se expresa que el promedio de tiempo para la realización de un electrocardiograma en el momento en que ingresa un paciente con dolor torácico sugestivo de infarto agudo al miocardio (primer contacto médico) fue de 8.6 minutos, valor dentro del tiempo ideal que es en los primeros 10 minutos, donde el tiempo en el que más frecuentemente se realiza un EKG fue a los 10 minutos, con un máximo de 20 minutos y un mínimo de 5 minutos, con una desviación estándar no tan amplia de 3.8.

Respecto a la glucemia, en la tabla 5 se reporta que el promedio de cifra de glucosa fue de 132.8 mg/dl, sin cumplir valores para hiperglucemia por estrés (>140 mg/dl), siendo que el valor más común fue de 129 mg/dl, con reporte de un valor máximo de glucemia de 190 mg y un valor mínimo de 74 mg/dl.

En cuanto al tiempo puerta-aguja, en la tabla 5 se observa que el promedio de tiempo en el que se demora la administración de un fármaco trombolítico desde la llegada del paciente a urgencias fue de 40 minutos, tiempo fuera del tiempo ideal de administración que es de 30 minutos, donde el tiempo más frecuente en el que se administran dichos fármacos fue de 30 minutos, con un tiempo máximo de 300 minutos y un mínimo de 10 minutos, con una desviación estándar muy alta de 42.2.

En la tabla 5 se expresa además que el tiempo total de isquemia promedio fue de 3.7 horas, mientras que el tiempo total de isquemia más frecuente fue de 3 horas, con un tiempo máximo de 9.5 horas y un tiempo mínimo de 1 hora, con una desviación estándar de 2.14.

Tabla 5: Medidas de tendencia central y de dispersión de las variables cuantitativas de primer contacto médico, niveles de glucemia, tiempo puerta aguja y tiempo total de isquemia.

Medidas de tendencia central y dispersión	Primer contacto medico (minutos)	Glucemia (mg/dl)	Tiempo puerta aguja (minutos)	Tiempo total isquemia (horas)
Válido	47	47	47	47
Media	8.64	132.87	40.09	3.777
Mediana	10.00	129.00	30.00	3.500
Moda	10	129	30	3.0 ^a
Desv. Estándar	3.892	26.132	42.262	2.1438
Varianza	15.149	682.896	1786.080	4.596
Rango	15	116	290	8.5
Mínimo	5	74	10	1.0
Máximo	20	190	300	9.5

a. Existen múltiples modas. Se muestra el valor más pequeño.

Fuente: Elaboración propia con los resultados obtenidos del Software IBM SPSS Statistics versión 28

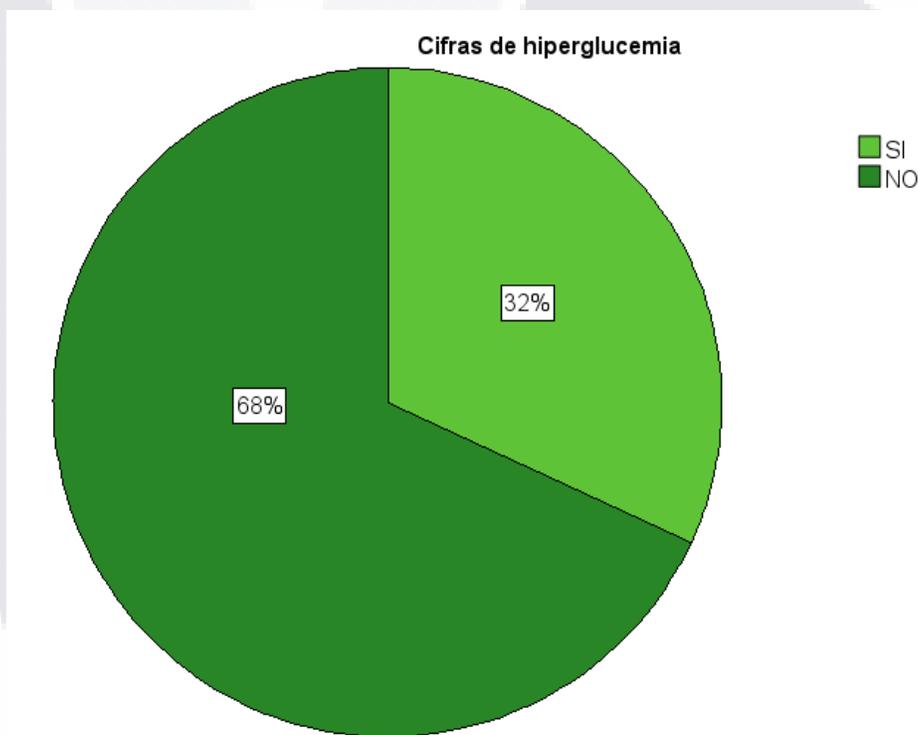
En la tabla 6 y gráfica 4 se describe que del total de la población incluida en este estudio, el 68% de los pacientes no presentaron cifras de hiperglucemia (glucosa >140 mg/dl), mientras que el 32% si presentaron cifras de hiperglucemia.

Tabla 6: Pacientes con cifras de glucosa consideradas como hiperglucemia en los pacientes con diagnóstico de IAMCEST en el servicio de urgencias.

Hiperglucemia	Frecuencia	Porcentaje
SI	15	32
NO	32	68
Total	47	100.0

Fuente: Elaboración propia con los resultados obtenidos del Software IBM SPSS Statistics versión 28

Gráfica 4: *Pacientes con cifras de glucosa consideradas como hiperglucemia en los pacientes con diagnóstico de IAMCEST en el servicio de urgencias.*



Fuente: Elaboración propia con los resultados obtenidos del Software IBM SPSS Statistics versión 28

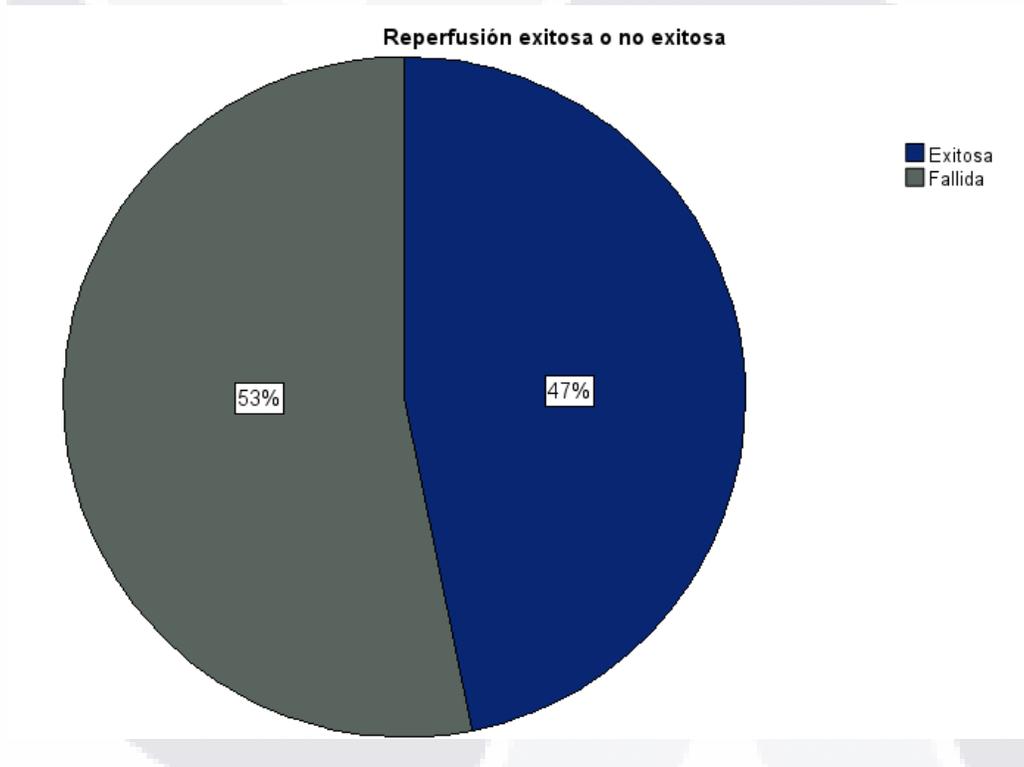
En la tabla 7 y gráfica 5, se reporta que de los 47 pacientes incluidos en el estudio, el 47% presentaron una reperfusión farmacológica exitosa, mientras que el 53% presentó una reperfusión farmacológica fallida al no cumplir con los 3 criterios de reperfusión.

Tabla 7: Resultados de la reperfusión farmacológica en los pacientes con diagnóstico de IAMCEST en el servicio de urgencias.

Reperfusión	Frecuencia	Porcentaje
Exitosa	22	46.8
Fallida	25	53.2
Total	47	100.0

Fuente: Elaboración propia con los resultados obtenidos del Software IBM SPSS Statistics versión 28

Gráfica 5: Resultados de la reperfusión farmacológica en los pacientes con diagnóstico de IAMCEST en el servicio de urgencias.



Fuente: Elaboración propia con los resultados obtenidos del Software IBM SPSS Statistics versión 28

En la tabla 8 y gráfica 6, se reportan los criterios de reperfusión reportados después de la administración de un fármaco trombolítico, en donde el 49% de los pacientes incluidos en el estudio presentó disminución igual o mayor del 50% del segmento ST y el 51% no lo presentó, mientras que el 51% presentó arritmias de reperfusión y el 49% no las presentó, y el 89% presentó mejoría clínica con disminución de dolor torácico y el 11% no presentó mejoría de dolor torácico.

Tabla 8: Criterios de reperfusión reportados después de la aplicación de un fármaco trombolítico en pacientes con diagnóstico de IAMCEST en el servicio de urgencias.

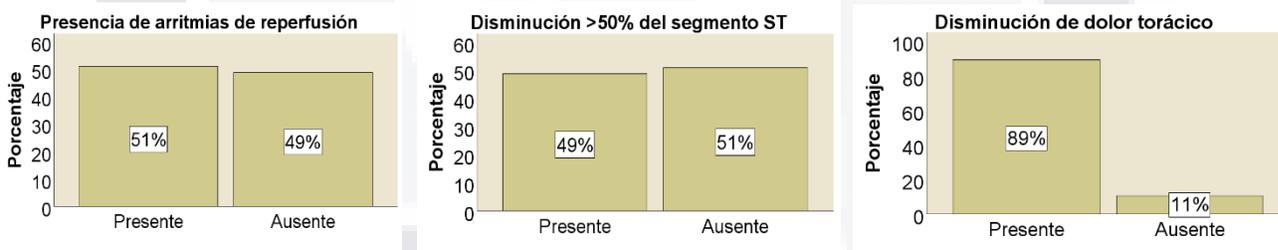
Disminución 50% segmento ST	Frecuencia	Porcentaje
Presente	23	49
Ausente	24	51
Total	47	100.0

Arritmias de reperfusión	Frecuencia	Porcentaje
Presente	24	51
Ausente	23	49
Total	47	100.0

Disminución de dolor torácico	Frecuencia	Porcentaje
Presente	42	89
Ausente	5	11
Total	47	100.0

Fuente: Elaboración propia con los resultados obtenidos del Software IBM SPSS Statistics versión 28

Gráfica 6: Criterios de reperfusión reportados tras la administración de un fármaco trombolítico en los pacientes con diagnóstico de IAMCEST en el servicio de urgencias.



Fuente: Elaboración propia con los resultados obtenidos del Software IBM SPSS Statistics versión 28

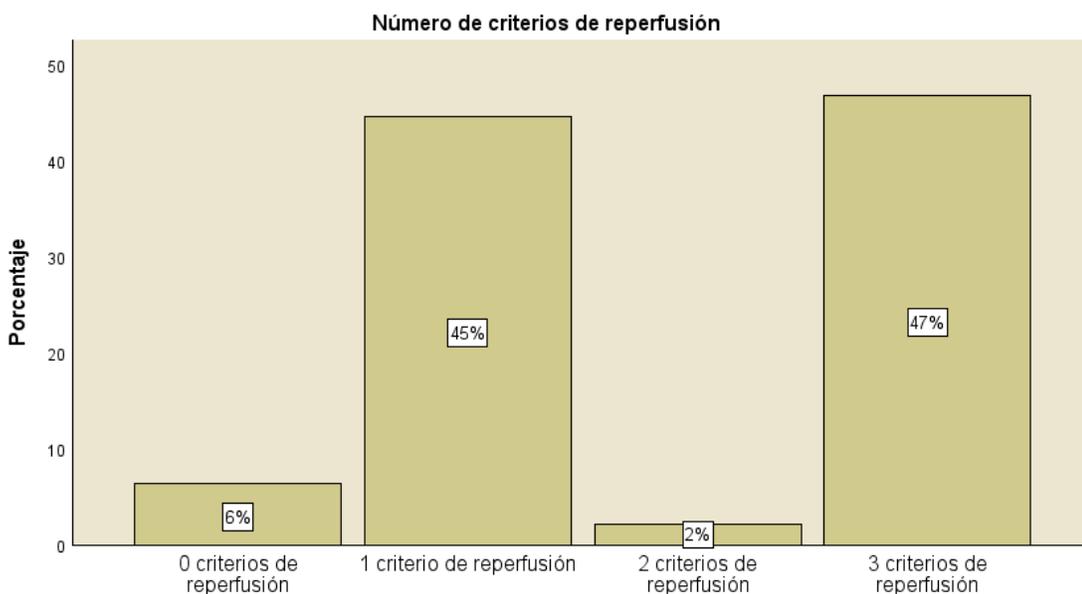
De los criterios de reperfusión mencionados anteriormente, en la tabla 9 y gráfica 7 se describe que 6% de los pacientes presentaron 0 criterios de reperfusión, mientras que 45% presentaron 1 criterio de reperfusión, 2% presentaron 2 criterios de reperfusión y 47% presentaron 3 criterios de reperfusión, lo cual coincide con el 47% de reperfusión exitosa descrita en la tabla 7 y gráfica 5.

Tabla 9: Número de criterios de reperusión reportados tras la administración de un fármaco trombolítico en los pacientes con diagnóstico de IAMCEST en el servicio de urgencias.

Criterios de reperusión	Frecuencia	Porcentaje
0 criterios de reperusión	3	6
1 criterio de reperusión	21	45
2 criterios de reperusión	1	2
3 criterios de reperusión	22	47
Total	47	100.0

Fuente: Elaboración propia con los resultados obtenidos del Software IBM SPSS Statistics versión 28

Gráfica 7: Número de criterios de reperusión reportados tras la administración de un fármaco trombolítico en los pacientes con diagnóstico de IAMCEST en el servicio de urgencias



Fuente: Elaboración propia con los resultados obtenidos del Software IBM SPSS Statistics versión 28

En la tabla 10, se muestra la tabla de contingencia que asocia las variables de hiperglucemia con reperusión exitosa, en donde se observa que los pacientes en quienes se determinaron cifras de glucosa menores a 126 mg/dl en ayuno, cifra que no se considera como hiperglucemia, el 52.7% de los pacientes presentó una reperusión exitosa y el 47.4%

presentó una reperfusión fallida, mientras que en los pacientes que presentan cifras de glucosa >126 mg/dl en ayuno, pero cifras de hasta 140 mg/dl al azar, el 53.8% presentó una reperfusión exitosa y el 46.2% una reperfusión fallida, y respecto a los pacientes que poseen niveles de glucosa al azar >141 mg/dl, el 33.3% de los pacientes presentó una reperfusión exitosa mientras que el 66.7% presentó una reperfusión fallida, lo que nos habla de que en los pacientes que presentan hiperglucemia (cifras mayores a 140 mg/dl), suelen presentar un mayor porcentaje de reperfusión fallida.

Tabla 10: Tabla de contingencia entre las variables de reperfusión exitosa o fallida y la hiperglucemia en los pacientes con diagnóstico de IAMCEST en el servicio de urgencias.

		Reperfusión exitosa o no exitosa		Total	
		Exitosa	Fallida		
Presencia de hiperglucemia	<=126	Recuento	10	9	19
		% dentro de Presencia de hiperglucemia	52.6%	47.4%	100.0%
		Residuo corregido	0.7	-0.7	
	[127-140]	Recuento	7	6	13
		% dentro de Presencia de hiperglucemia	53.8%	46.2%	100.0%
		Residuo corregido	0.6	-0.6	
	>=141	Recuento	5	10	15
		% dentro de Presencia de hiperglucemia	33.3%	66.7%	100.0%
		Residuo corregido	-1.3	1.3	
Total	Recuento	22	25	47	
	% dentro de Presencia de hiperglucemia	46.8%	53.2%	100.0%	

Fuente: Elaboración propia con los resultados obtenidos del Software IBM SPSS Statistics versión 28

A pesar de que en la tabla 10 se demostró que en los pacientes que presentan hiperglucemia, existe un mayor porcentaje de reperfusión fallida, para demostrar la asociación entre las variables que son objeto de la hipótesis de este estudio que son la hiperglucemia con la ineficacia de la reperfusión farmacológica, se realizó la prueba de Chi cuadrada, donde según lo observado en la tabla 11, no existe una relación o asociación entre ambas variables, es decir, que la hiperglucemia no influye en la ineficacia de la terapia trombolítica en los pacientes con IAMCEST, pues al tomar como nivel de significancia una $p < 0.05\%$, en la tabla 11 se reporta un nivel de significancia de 0.447, valor mayor a 0.05%.

Tabla 11: Prueba de Chi cuadrada entre las variables de reperfusión exitosa o fallida y la hiperglucemia en los pacientes con diagnóstico de IAMCEST en el servicio de urgencias.

Prueba de Chi cuadrada	Valor	Gl	Significación asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	1.611 ^a	2	0.447
Razón de verosimilitud	1.637	2	0.441
Asociación lineal por lineal	1.142	1	0.285
N de casos válidos	47		

a. 0 casillas (0.0%) han esperado un recuento menor que 5. El recuento mínimo esperado es 6.09.

Fuente: Elaboración propia con los resultados obtenidos del Software IBM SPSS Statistics versión 28

En la tabla 12 se expresa que a través de la realización de la prueba de Kruskal-Wallis, tomando como nivel de significancia una $p < 0.05\%$, no hay asociación entre el tiempo del primer contacto médico y una reperfusión fallida tras la administración de un fármaco trombolítico, pues se muestra un valor de 0.564, el cual es un valor $> 0.05\%$.

Tabla 12: Prueba de Kruskal-Wallis entre las variables de reperfusión exitosa o fallida y el primer contacto médico en los pacientes con diagnóstico de IAMCEST en el servicio de urgencias.

Resumen de contrastes de hipótesis

	Hipótesis nula	Prueba	Sig. ^{a,b}
1	La distribución de Primer contacto medico minutos es la misma entre categorías de Reperfusión exitosa o no exitosa.	Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes	.564

a. El nivel de significación es de .050. b. Se muestra la significancia asintótica.

Fuente: Elaboración propia con los resultados obtenidos del Software IBM SPSS Statistics versión 28

En la tabla 13 se expresa que a través de la realización de la prueba de Kruskal-Wallis, tomando como nivel de significancia una $p < 0.05\%$, no hay asociación entre el tiempo del tiempo puerta-aguja y una reperfusión fallida tras la administración de un fármaco trombolítico, pues se muestra un valor de 0.391, el cual es un valor $> 0.05\%$.

Tabla 13: Prueba de Kruskal-Wallis entre las variables de reperfusión exitosa o fallida y tiempo puerta aguja en los pacientes con diagnóstico de IAMCEST en el servicio de urgencias.

Resumen de contrastes de hipótesis			
	Hipótesis nula	Prueba	Sig. ^{a,b}
1	La distribución de Tiempo puerta aguja horas es la misma entre categorías de Reperfusión exitosa o no exitosa.	Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes	.391

a. El nivel de significación es de .050. b. Se muestra la significancia asintótica.

Fuente: Elaboración propia con los resultados obtenidos del Software IBM SPSS Statistics versión 28

En la tabla 14 se expresa que a través de la realización de la prueba de Kruskal-Wallis, tomando como nivel de significancia una $p < 0.05\%$, no hay asociación entre el tiempo total de isquemia y una reperfusión fallida tras la administración de un fármaco trombolítico, pues se muestra un valor de 0.653, el cual es un valor $> 0.05\%$.

Tabla 14: Prueba de Kruskal-Wallis entre las variables de reperfusión exitosa o fallida y tiempo total de isquemia en los pacientes con diagnóstico de IAMCEST en el servicio de urgencias.

Resumen de contrastes de hipótesis			
	Hipótesis nula	Prueba	Sig. ^{a,b}
1	La distribución de Tiempo total isquemia horas es la misma entre categorías de Reperfusión exitosa o no exitosa.	Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes	.653

a. El nivel de significación es de .050. b. Se muestra la significancia asintótica.

Fuente: Elaboración propia con los resultados obtenidos del Software IBM SPSS Statistics versión 28

10. DISCUSIÓN DE RESULTADOS

En este estudio realizado se incluyeron 47 pacientes con diagnóstico de infarto agudo al miocardio con elevación del segmento ST, que recibieron atención médica en el servicio de urgencias en el periodo de enero de 2022 a diciembre de 2022, que cumplían con los criterios de inclusión, de un total de 130 pacientes, quienes cumplían con los criterios de inclusión, excluyendo al resto de los 87 pacientes por ser portadores de diabetes, por ingresar al servicio de urgencias con datos de choque cardiogénico con defunción secundario a dicha causa y por no contar con electrocardiograma anexo al expediente o descrito en notas médicas.

Los síndromes coronarios agudos, entre los cuales se encuentra el infarto agudo al miocardio, son la primera causa de muerte en el mundo, principalmente en nuestro país, desde hace más de 20 años, por lo que un diagnóstico y tratamiento oportunos podrían ayudar a mejorar las cifras de mortalidad, además de los altos costos generados por la atención de las enfermedades cardiovasculares. Ante tal situación, se han identificado en otras enfermedades cardiovasculares como lo es en el evento vascular cerebral (EVC), algunos factores que se han asociado con la disminución del éxito del tratamiento fundamental en el infarto agudo al miocardio que es la reperfusión, donde se ha demostrado que la hiperglucemia disminuye la efectividad de la reperfusión farmacológica, por lo cual se decidió realizar este estudio para determinar si existe la asociación entre la hiperglucemia y la ineficacia de la trombólisis terapéutica, y si se encuentra una asociación positiva, dar paso a la implementación de medidas correspondientes para manejar la hiperglucemia y disminuir con ello su impacto en la eficacia de la trombólisis terapéutica.

Al realizar la tabla de contingencia que asocia la variable de hiperglucemia con una reperfusión fallida, se reportó que en los pacientes que presentaban hiperglucemia definida como una glucosa al azar >140 mg/dl, el 66.7% de los pacientes presentó una reperfusión fallida, sin embargo, al realizar la prueba de Chi cuadrada, no existe una asociación entre ambas variables, en donde la hiperglucemia no influye en que la terapia trombolítica sea ineficaz. Contrario a lo que Rusnanta ⁽⁹⁾ y Kocas ⁽⁴⁾ y colaboradores reportaron en sus estudios, quienes refieren que los niveles de glucosa puede ser un predictor importante para la falla del tratamiento trombolítico, de modo que el nivel de glucosa al ingreso es un

factor que puede predecir una reperfusión completa, además de que a mayor aumento de cifras de glucosa >138 mg/dl, la prevalencia de reperfusión exitosa disminuía.

Además, se encontró que los principales factores de riesgo presentes en los pacientes con infarto agudo al miocardio incluidos en este estudio, son el tabaquismo en un 62% y la hipertensión en un 47%, lo cual coincide con lo que Rusnanta ⁽⁹⁾ y colaboradores reportaron, pues refieren que los factores de riesgo más prevalentes fueron el tabaquismo en un 76.1%, seguido de hipertensión arterial en un 56.3%. En cuanto a la prevalencia por sexo, el sexo masculino se ha considerado como un factor de riesgo para el infarto agudo al miocardio, pues en el estudio se reportó que los pacientes afectados fueron de predominio del sexo masculino con un 87%, que coincide con lo que refiere el estudio INTERHEART ⁽¹⁴⁾, en donde se describe que los principales factores de riesgo encontrados en los pacientes con IAMCEST fueron el sexo masculino en el 75.29%, así como el tabaquismo en el 69.1%, la hipertensión arterial sistémica en el 63.04%.

Como ya se mencionó anteriormente, la hiperglucemia es un factor que ha demostrado tener una asociación con la eficacia de la terapia trombolítica, sin embargo, Rusnanta y colaboradores ⁽⁹⁾ mencionan que el tiempo de isquemia también es un factor que predice una reperfusión completa, siempre y cuando el tiempo de isquemia sea menor a 5 horas y una glucosa <140 mg/dl. Sin embargo, según las pruebas de Kruskal y Wallis, en el estudio presente se demostró que no hay asociación entre el tiempo total de isquemia y una reperfusión fallida.

11. CONCLUSIONES

Ahora que se han identificado nuevos factores que se asocian al fracaso de la terapia trombolítica, que a pesar de los protocolos y guías que existen el día de hoy para fomentar que se realice un diagnóstico eficaz y oportuno del IAMCEST, y en el estudio se demostró que no existe una gran diferencia entre los pacientes que presentaron una reperfusión exitosa y los que no (47% vs 53%), por lo que se considera que es importante determinar qué otros factores afectan la efectividad de la reperfusión farmacológica.

Es importante mencionar que la mayoría de los estudios que se han realizado acerca de la asociación entre la hiperglucemia y la ineficacia de las técnicas de reperfusión en pacientes con IAMCEST, se han hecho en pacientes a quienes se les realizó una intervención coronaria percutánea, como lo estudiaron Andrés ⁽⁵⁾, Dharma ⁽⁷⁾ y Khalfallah ^(6,8), que es un tratamiento con el que no cuenta el Hospital General de Zona Número 2, por lo que podría ser otro tema de investigación en dicho hospital, para determinar si existe una asociación entre la hiperglucemia y la ineficacia de la reperfusión mecánica a través de la ICP.

Aunque se ha demostrado que la hiperglucemia por estrés se considera como un factor predictivo en la mortalidad y el pronóstico de los pacientes afectados con un infarto agudo al miocardio, la presencia de hiperglucemia de manera aguda durante un SCA, podría considerarse como una herramienta diagnóstica para diabetes mellitus en pacientes que no se conocían con tal enfermedad, al realizar un seguimiento de los pacientes con la realización de estudios prospectivos, siendo otro punto de partida de investigación.

Aunque no se encontró una asociación entre las variables de estudio de interés en esta investigación que originó la hipótesis de este trabajo, se dio a conocer el apego o cumplimiento en el Hospital General de Zona Número 2 de las directrices que pauta el Código Infarto sobre la atención, diagnóstico y tratamiento de los pacientes con IAMCEST, pues se demostró que el tiempo promedio para toma de un EKG desde que el paciente ingresa al servicio de urgencias, es de 8 minutos, dentro de los parámetros establecidos, mientras que el tiempo promedio de la administración de un fármaco trombolítico es de 40 minutos, tiempo fuera de los parámetros establecidos, permitiendo así que esta investigación sea una pauta para la evaluación y mejora constante de la atención de estos pacientes en el hospital.

12. GLOSARIO

Infarto agudo al miocardio con elevación del segmento ST (IAMCEST): se define como elevación del segmento ST en el punto J en al menos 2 derivaciones contiguas, con una elevación ≥ 2.5 mm en los varones menores de 40 años, ≥ 2 mm en los de 40 o más o $\geq 1,5$ mm en las mujeres en las derivaciones V2 -V3, o ≥ 1 mm en otras derivaciones, en ausencia de hipertrofia del ventrículo izquierdo o bloqueo de rama izquierda, además de dolor torácico persistente en un contexto clínico compatible con isquemia miocárdica y evidencia de daño miocárdico a través de la detección de aumento o descenso de los valores de la troponina cardiaca (cTn) con al menos 1 valor por encima del límite superior de referencia (LSR) del percentil 99.

Terapia trombolítica: uso de fármacos fibrinolíticos para destruir o disolver los trombos en los vasos sanguíneos para restaurar su flujo sanguíneo. Actúan convirtiendo el plasminógeno (una proenzima) a plasmina (enzima activa), la cual disuelve la fibrina de los coágulos sanguíneos.

Reperusión: Restauración del suministro de sangre al tejido afectado por la isquemia, secundario a una disminución del flujo sanguíneo.

Hiperglucemia al ingreso hospitalario: concentración plasmática de glucosa al ingreso hospitalario en ayuno o al azar.

Primer contacto médico: periodo de tiempo que transcurre en minutos desde el ingreso del paciente al área de urgencias hasta la atención médica y realización de EKG para determinar el diagnóstico de IAMCEST.

Tiempo puerta-aguja: periodo de tiempo que transcurre desde que el paciente es ingresado a triage para atención médica hasta el momento en el que se administra el fármaco trombolítico.

Tiempo total de isquemia: Periodo de tiempo que transcurre desde el inicio de los síntomas hasta el momento en que se administra un fármaco fibrinolítico.

13. BIBLIOGRAFIA

- 1) Kosiborod, Mikhail. Hyperglycemia in Acute Coronary Syndromes: From Mechanisms to Prognostic Implications. *Endocrinology and Metabolism Clinics of North America*. 2017; 47(1): 185 – 202.
- 2) Bellis, A., et. Al. Stress-Induced Hyperglycaemia in Non-Diabetic Patients with Acute Coronary Syndrome: From Molecular Mechanisms to New Therapeutic Perspectives. *International Journal of Molecular Science*. 2021; 775(22): 1 – 26.
- 3) Ouazzani, J., et. Al. Management of hyperglycemia during and in the immediate follow-up of acute coronary syndrome. *Journal of Saudi Heart Association*. 2018; 30(2): 113 – 121.
- 4) Kocas, C., et. Al. Admission Hyperglycemia Is Associated with Failed Reperfusion Following Fibrinolytic Therapy in Patients with STEMI: Results of a Retrospective Study. *American Journal of Cardiovascular Drugs*. 2014; 15(1): 35 – 42.
- 5) Andres, M., et. Al. The significance of dynamics of ST segment changes when assessing the effectiveness of mechanical reperfusion of the myocardium in hyperglycaemic patients with acute myocardial infarction with persistent ST-segment elevation. *Journal of Integrative Cardiology*. 2020; 6(1): 1 – 5.
- 6) Khalfallah, M., et. Al. Incidence, predictors and outcomes of stress hyperglycemia in patients with ST elevation myocardial infarction undergoing primary percutaneous coronary intervention. *Diabetes & Vascular Disease Research*. 2020; 17(1): 1 – 7.
- 7) Dharma, S., et. Al. Association of Hyperglycemia and Final TIMI Flow with One-Year Mortality of Patients with Acute ST-Segment Elevation Myocardial Infarction Undergoing Primary PCI. *International Journal of Angiology*. 2019; 28(3): 182 - 187
- 8) Khalfallah, M., et. Al. Impact of Stress Hyperglycemia on No-Reflow Phenomenon in Patients with ST Elevation Myocardial Infarction Undergoing Primary Percutaneous Coronary Intervention. *Global Heart*. 2022; 17(1): 1 – 12.
- 9) Rusnanta, F., et. Al. Simple Clinical Predictors of Successful Fibrinolysis in Combined Assessment of ST-Segment Resolution, Myocardial Infarction Flow Grade, and Myocardial Perfusion Grade. *Heart Science Journal*. 2021; 2(3): 12 – 19.
- 10) Ibañez, B., et. Al. Guía ESC 2017 sobre el tratamiento del infarto agudo al miocardio en pacientes con elevación del segmento ST. *Revista Española de Cardiología*. 2017; 70(12): 1 – 61.

- 11) Thygesen, K., et. Al. Consenso ESC 2018 sobre la cuarta definición universal del infarto de miocardio. *Revista Española de Cardiología*. 2019; 72(1): 1 – 27.
- 12) Secretaría de Salud. *La Atención del Infarto Agudo al Miocardio en México. Grupo de Reperusión en el Infarto Agudo al Miocardio*. 2017. 1 – 132.
- 13) Secretaría de Salud. *Infarto Agudo al Miocardio. Grupo de Reperusión en el Infarto Agudo al Miocardio*. 2018. 1 – 27.
- 14) Mora Solórzano, L., et. Al. Clinical characteristics of patients with acute myocardial infarction treated with thrombolysis. *Revista Médica del Instituto Mexicano del Seguro Social*. 2020; 58(2): 100 – 107.
- 15) Kingma, J.G. Myocardial Infarction: An Overview of STEMI and NSTEMI Physiopathology and Treatment. *World Journal of Cardiovascular Diseases*. 2018, 8 (1): 498 – 517.
- 16) Aydin, S., et. Al. Biomarkers in acute myocardial infarction: current perspectives. *Vascular Health and Risk Management, DovePress*. 2019; 19(15): 1 – 10.
- 17) Paolisso, P., et. Al. Hyperglycemia, inflammatory response and infarct size in obstructive acute myocardial infarction and MINOCA. *Cardiovascular Diabetology*. 2021; 20(33): 1 – 11.
- 18) *agudo y sus implicaciones en el tratamiento antiagregante plaquetario. Iatreia*. 2018; 32(2): 113 – 125.
- 19) Principales causas de muerte y discapacidad en el mundo de 2000 – 2019. Organización Mundial de la Salud; 2020. Tomado de: <https://www.who.int/es/news/item/09-12-2020-who-reveals-leading-causes-of-death-and-disability-worldwide-2000-2019>.
- 20) Estadísticas de defunciones registradas. Instituto Nacional de Estadística y Geografía; 2021. Tomado de: https://www.inegi.org.mx/contenidos/saladeprensa/boletines/2022/dr/dr2021_07.pdf
- 21) García Ramos, A. E., et. Al. Manejo de la hiperglucemia en pacientes hospitalizados. *Revista Médica del Instituto Mexicano del Seguro Social*. 2015; 53(2): 192 – 199.
- 22) Macías Sanchez, A., Villareal Paez, H.J. Sostenibilidad del Gasto Público: cobertura y financiamiento de enfermedades crónicas en México. *Revista de economía*. 2018; 37(1): 1 – 35.

- 23) Gomez, C., et. Al. Infarto agudo del miocardio como causa de muerte. Revista de la Facultad de Medicina de la UNAM; 2021. 64(1): 49 – 59.
- 24) Martinez, R. Años de vida perdidos por muerte prematura: una medida versátil y abarcadora para el monitoreo de la mortalidad por enfermedades no transmisibles. Panamerican Journal of Public Health. 2019; 43(1): 1 – 10.



14. ANEXOS
14.1 ANEXO A

INSTRUMENTO DE RECOLECCION DE DATOS



Protocolo de investigación para obtención de Grado de Especialidad en Medicina de Urgencias
"Asociación entre la hiperglucemia al ingreso hospitalario y la ineficacia de la terapia trombolítica
en pacientes sin antecedente de Diabetes Mellitus que acuden al servicio de urgencias por
IAMCEST en el HGZ2 del IMSS OOAD, Aguascalientes".

Fecha: _____

I. Ficha de identificación

Nombre: _____ Edad: _____
 NSS: _____ Sexo: _____
 Fecha de ingreso: _____ Hora de ingreso: _____

II. Signos vitales

TA: _____ T°: _____
 FC: _____ SatO2: _____
 FR: _____ DxTx: _____

III. Factores de riesgo

	Ausente	Presente
Hipertensión arterial	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Dislipidemia	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Tabaquismo	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

IV. Clasificación de infarto agudo al miocardio según fisiopatología y localización

Clasificación infarto agudo al miocardio según fisiopatología				
Tipo I	Tipo II	Tipo II	Tipo IV	Tipo IV
Clasificación infarto agudo al miocardio según localización				
Derivadas afectadas		Cara afectada		

V: Variables de estudio

Pacientes con diagnóstico de IAMCEST en el servicio de urgencias				
	Tiempo registrado	<5 minutos	5 – 10 minutos	>10 minutos
Primer contacto médico				

		Cifra registrada	<100 mg/dl	100 – 140 mg/dl	>140 mg/dl
Glucosa capilar al ingreso					
Hora de ingreso		Tiempo registrado	<10 minutos	10 – 30 minutos	>30 minutos
Hora aplicación trombolítico					
Tiempo puerta – aguja					
Hora inicio síntomas		Tiempo registrado	<1 hora de isquemia	1 – 6 horas de isquemia	6 – 12 horas de isquemia
Tiempo total de isquemia					

VI: Criterios de reperfusión

	Disminución <50%	Disminución >50%	Cumple criterio de reperfusión (Sí/No)
Segmento ST			
	Disminución puntaje escala EVA	Aumenta/mantiene puntaje escala EVA	Cumple criterio de reperfusión (Sí/No)
Disminución dolor torácico			
	Presenta extrasístoles ventriculares (Sí/No)	Presenta ritmo idioventricular acelerado (Sí/No)	Cumple criterio de reperfusión (Sí/No)
Arritmias de reperfusión			
Resultado final reperfusión (Éxito/ Fracaso)			

MANUAL OPERACIONAL DE VARIABLES

Protocolo: “Asociación entre la hiperglucemia al ingreso hospitalario y la ineficacia de la terapia trombolítica en pacientes sin antecedente de Diabetes Mellitus que acuden al servicio de urgencias por IAMCEST en el HGZ2 del IMSS OOAD, Aguascalientes”.

El presente instrumento de recolección de datos se elaboró para detallar y recopilar los datos necesarios para la realización de este protocolo de investigación, los cuales se extraerán del expediente clínico electrónico del sistema PHEDS (Plataforma de Hospitalización del Ecosistema Digital en Salud) de los pacientes incluidos en la población de estudio.

Este se conforma de 6 secciones:

Sección 1: Ficha de identificación

- a) **Fecha de ingreso:** Día, mes y año en que el paciente ingresa al servicio de urgencias por diagnóstico de IAMCEST.
- b) **Hora de ingreso:** Tiempo expresado en horas y minutos en que el paciente ingresa al servicio de urgencias por diagnóstico de IAMCEST.
- c) **Fecha de aplicación:** Día, mes y año en que se realiza el llenado del instrumento de recolección.
- d) **Nombre:** Se obtendrán nombre(s), apellido paterno y apellido materno.
- e) **Número de seguridad social (NSS):** número de afiliación al Instituto Mexicano del Seguro Social.
- f) **Edad:** Se obtendrán los años cumplidos al momento del inicio del estudio.
- g) **Sexo:** Se registrará como hombre o mujer (H o M).

Sección 2: Signos vitales

- a) **Tensión arterial (TA):** se obtendrá de la hoja inicial o de triage y se registrará en milímetros de mercurio (mmHg).
- b) **Frecuencia cardiaca (FC):** se obtendrá de la hoja inicial o de triage y se registrará en latidos por minuto (lpm).
- c) **Frecuencia respiratoria (FR):** se obtendrá de la hoja inicial o de triage y se registrará en respiraciones por minuto (rpm).
- d) **Temperatura (T°):** se obtendrá de la hoja inicial o de triage y se registrará en grados centígrados (°C).

- e) **Saturación de oxígeno (SatO2):** se obtendrá de la hoja inicial o de triage y se registrará en porcentaje (%).
- f) **Glucometría capilar (DxTx):** se obtendrá de la hoja inicial o de triage y se registrará en miligramos por decilitro (mg/dl).

Sección 3: Factores de riesgo

- a) **Hipertensión arterial:** Comorbilidad presente en el paciente, diagnosticada como antecedente de cifras tensionales $>140/90$ mmHg, ya con tratamiento farmacológico establecido con cualquiera de los diferentes grupos de antihipertensivos orales.
- b) **Dislipidemia:** Comorbilidad presente en el paciente, diagnosticada como antecedente de triglicéridos >150 mg/dl o colesterol >200 mg /dl, ya con tratamiento farmacológico establecido con estatinas o fibratos.
- c) **Tabaquismo:** Se registrará como positivo o negativo, determinado por el consumo presente o ausente de cigarrillos por parte del paciente.

Sección 4: Clasificación de infarto agudo al miocardio según fisiopatología y localización.

- a) **Infarto tipo I:** es el infarto causado por enfermedad coronaria aterotrombótica, por ruptura o erosión de una placa aterosclerótica.
- b) **Infarto tipo II:** se origina por el desequilibrio entre el aporte y la demanda de oxígeno, con la presencia de un factor estresante.
- c) **Infarto tipo III:** presencia de síntomas típicos de isquemia miocárdica o infarto, con muerte antes de determinación de biomarcadores cardiacos, donde el diagnóstico definitivo se establece a través de una autopsia.
- d) **Infarto tipo IV:** infarto relacionado con procedimientos de revascularización coronaria, ya sea intervención coronaria percutánea (ICP) o cirugía de revascularización coronaria (CABG).
- e) **Infarto tipo V:** infarto relacionado con la CABG, con elevación de troponinas 10 veces superior al percentil 99 del LSR durante las primeras 48 h tras la CABG.
- f) **Cara y derivadas afectadas:** se expresa la cara afectada por el infarto, según las derivadas con presencia de elevación del segmento ST en el EKG.

Sección 5: Variables de estudio

- a) **Primer contacto médico:** periodo de tiempo que transcurre en minutos desde el ingreso del paciente al área de urgencias hasta la atención médica y realización de

EKG para determinar el diagnóstico de IAMCEST. Se registrará en minutos. Debe ser idealmente igual o menor a 10 minutos.

- b) Glucemia al ingreso:** nivel de glucosa capilar o sérica al ingreso del paciente. Se considerará hiperglucemia cuando exista una determinación >126 mg/dl en ayuno o una glucosa al azar ≥ 140 mg/dl, sin diagnóstico previo de diabetes.
- c) Hora de aplicación de trombolítico:** momento en el tiempo en el que se administra el fármaco trombolítico. Se registrará en horas y minutos en un formato de 24 horas.
- d) Tiempo puerta-aguja:** periodo de tiempo que transcurre desde que el paciente es ingresado a triage para atención médica hasta el momento en el que se administra el fármaco trombolítico. Se registrará en minutos. Debe ser idealmente igual o menor a 30 minutos.
- e) Hora de inicio de los síntomas:** tiempo en horas y minutos de inicio de síntomas
- f) Tiempo total de isquemia:** Periodo de tiempo que transcurre desde el inicio de los síntomas hasta el momento en que se administra un fármaco fibrinolítico. Se reportará en horas. Debe ser idealmente menor a 12 horas.

Sección 6: Criterios de reperfusión

- a) Disminución del 50% del segmento ST:** se reportará como presente o ausente, el cual será corroborado en el electrocardiograma obtenido a los 90 minutos después de la aplicación del fármaco fibrinolítico, considerándose presente cuando exista una disminución del 50% del número de elevación de mm del segmento ST comparado con el electrocardiograma inicial, mientras que se considerará ausente cuando no exista una disminución del 50% del número de elevación de mm del segmento ST comparado con el electrocardiograma inicial.
- b) Disminución del dolor torácico:** se reportará como presente o ausente, considerándose presente cuando exista una disminución subjetiva por el paciente del puntaje de la Escala Visual Análoga (EVA) del dolor, comparado con el puntaje inicial reportado de dicha escala.
- c) Arritmias de reperfusión:** se reportará como presente o ausente, considerándose presente cuando exista presencia de extrasístoles ventriculares o ritmo idioventricular acelerado, identificado en los electrocardiogramas de control a partir de los 90 minutos de la administración del fármaco.

Se considerará como reperfusión exitosa cuando se cumplan los tres criterios.

14.2 ANEXO B CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES 2022-2023

ACTIVIDADES	2022												2023					
	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	
Pregunta Inicial.																		
Recopilación y Revisión Bibliográfica.																		
Elaboración de Planteamiento. Problema.																		
Elaboración de Marco Teórico																		
Planteamiento. Objetivos.																		
Planteamiento de la Justificación.																		
Planteamiento de la Hipótesis																		
Planteamiento y Diseño del Material y Métodos.																		
Diseño del Instrumento.																		
Seminario de Tesis.																		
Envío de Protocolo a Revisión.																		
Corrección de Protocolo Final																		
Planeación de la Recolección de la Información.																		
Planeación del Análisis de Información.																		
Redacción Protocolo final																		
Presentación del Protocolo Final																		