



Universidad Autónoma de Querétaro

Facultad de Medicina

PRECISIÓN DEL ELECTROCARDIOGRAMA EN EL INFARTO AGUDO DEL MIOCARDIO CON ELEVACIÓN DEL SEGMENTO ST, PARA DIAGNÓSTICO DE LA ARTERIA OCLUIDA, CONFIRMADA MEDIANTE INTERVENCIÓN CORONARIA PERCUTÁNEA, EN PACIENTES DEL SERVICIO DE URGENCIAS DEL HOSPITAL GENERAL DE QUERÉTARO.

Tesis

Que como parte de los requisitos
para obtener el Diploma de

ESPECIALIDAD EN URGENCIAS MÉDICO QUIRÚRGICAS

Presenta:

RAMIRO ABISAI YÁÑEZ AYALA

Dirigido por:

DR. MARCO ANTONIO HERNÁNDEZ FLORES

Querétaro, Qro. a 29 de Noviembre de 2025

La presente obra está bajo la licencia:
<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/deed.es>



CC BY-NC-ND 4.0 DEED

Atribución-NoComercial-SinDerivadas 4.0 Internacional

Usted es libre de:

Compartir — copiar y redistribuir el material en cualquier medio o formato

La licenciante no puede revocar estas libertades en tanto usted siga los términos de la licencia

Bajo los siguientes términos:



Atribución — Usted debe dar [crédito de manera adecuada](#), brindar un enlace a la licencia, e [indicar si se han realizado cambios](#). Puede hacerlo en cualquier forma razonable, pero no de forma tal que sugiera que usted o su uso tienen el apoyo de la licenciante.



NoComercial — Usted no puede hacer uso del material con [propósitos comerciales](#).



SinDerivadas — Si [remezcla, transforma o crea a partir](#) del material, no podrá distribuir el material modificado.

No hay restricciones adicionales — No puede aplicar términos legales ni [medidas tecnológicas](#) que restrinjan legalmente a otras a hacer cualquier uso permitido por la licencia.

Avisos:

No tiene que cumplir con la licencia para elementos del material en el dominio público o cuando su uso esté permitido por una [excepción o limitación](#) aplicable.

No se dan garantías. La licencia podría no darle todos los permisos que necesita para el uso que tenga previsto. Por ejemplo, otros derechos como [publicidad, privacidad, o derechos morales](#) pueden limitar la forma en que utilice el material.



Universidad Autónoma de Querétaro
Facultad de Medicina

“PRECISIÓN DEL ELECTROCARDIOGRAMA EN EL INFARTO AGUDO DEL MIOCARDIO CON ELEVACIÓN DEL SEGMENTO ST, PARA DIAGNÓSTICO DE LA ARTERIA OCLUIDA, CONFIRMADA MEDIANTE INTERVENCIÓN CORONARIA PERCUTÁNEA, EN PACIENTES DEL SERVICIO DE URGENCIAS DEL HOSPITAL GENERAL DE QUERÉTARO”.

Tesis

Que como parte de los requisitos para obtener el Grado de

ESPECIALISTA EN URGENCIAS MÉDICO QUIRÚRGICAS

Presenta:

MÉDICO GENERAL RAMIRO ABISAI YÁÑEZ AYALA

Dirigido por:

MÉDICO ESPECIALISTA. DR. MARCO ANTONIO HERNÁNDEZ FLORES,
ESPECIALISTA EN MEDICINA DE URGENCIAS, PROFESOR TITULAR DE LA
ESPECIALIDAD DE URGENCIAS.

MED.ESP. Marco António Hernández Flores

Presidente

MED.ESP. Ana Romina Montane Baños

Secretario

MED.ESP. Raúl Carranz Chávez

Vocal

MED.ESP. Eliodoro Castro Montes

Suplente

MED.ESP. Franklin Ríos Jaimes

Suplente

Centro Universitario, Querétaro, Qro.
Noviembre de 2025.
México.

RESUMEN

Introducción: De las enfermedades cardiovasculares, sin lugar a duda la enfermedad de mayor mortalidad y prevalencia es el infarto agudo al miocardio; siendo la principal causa de mortalidad en el mundo. México es el país con mayor mortalidad por infarto agudo de miocardio en adultos mayores de 45 años desde 2013 según la OCDE (Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos) y se incrementó en 2017 con 28 vs. 7.5% del promedio. El electrocardiograma sigue siendo la piedra angular del diagnóstico del infarto agudo del miocardio con elevación del segmento ST.

Objetivo: Determinar la precisión del electrocardiograma en el infarto agudo del miocardio con elevación del segmento st, para diagnosticar la arteria ocluida confirmada por intervención coronaria percutánea. **Material y métodos:** Se realizó un estudio observacional, con enfoque cuantitativo, descriptivo, retrospectivo y de diagnóstico, donde se tomó la información de 151 expedientes clínicos de pacientes que ingresan al servicio de urgencias con diagnóstico de infarto agudo al miocardio con elevación del segmento ST y que se realizó intervención coronaria percutánea del Hospital General de Querétaro en el periodo de enero a diciembre de 2023.

Análisis estadístico se recolectaron y registraron los datos de dichos expedientes fueron consignados en las hojas correspondientes de recolección y luego se descargaron a hojas de Excel. Se procesaron utilizando el paquete estadístico SPSS, se calculó sensibilidad y especificidad con un intervalo de confianza de 95%.

Resultados: 151 expedientes cumplieron con los criterios de inclusión, 107 (70.9%) del sexo masculino y 44 (29.1%) del sexo femenino. Al realizar la prueba de Chi-cuadrado, tiene un p valor de 0.028 menor a 0.05 por lo que tanto el electrocardiograma y la intervención coronaria percutánea están correlacionados significativamente, presentando una sensibilidad de 76.8% para diagnosticar la arteria afectada mediante electrocardiografía.

Conclusiones: El infarto agudo al miocardio con elevación del segmento ST es la entidad con mayor prevalencia y mortalidad a nivel mundial. El electrocardiograma sigue siendo la piedra angular del diagnóstico del infarto agudo

del miocardio con elevación del segmento ST. Proporciona información en tiempo real sobre la actividad eléctrica del corazón e identifica cambios característicos asociados con la isquemia miocárdica. En este estudio se valoraron expedientes clínicos de 151 pacientes con diagnóstico de ingreso de IAMCEST y que ingresaron a intervención coronaria percutánea, donde se obtuvo una sensibilidad de 76.8% para diagnosticar la arteria afectada mediante electrocardiografía, demostrando que el electrocardiograma sigue siendo una herramienta fundamental e indispensable en la valoración de pacientes con infarto.

Palabras clave: (Infarto agudo al miocardio con elevación del segmento ST, electrocardiograma, Intervención coronaria percutánea)

SUMMARY

Introduction: Among cardiovascular diseases, acute myocardial infarction is undoubtedly the most prevalent and fatal disease; it is the leading cause of death worldwide. According to the OECD (Organization for Economic Cooperation and Development), Mexico has had the highest mortality rate from acute myocardial infarction in adults over 45 years of age since 2013, and the rate increased in 2017, with 28% compared to the average of 7.5%. The electrocardiogram remains the cornerstone of the diagnosis of ST-segment elevation acute myocardial infarction.

Objective: To determine the accuracy of the electrocardiogram in acute myocardial infarction with ST segment elevation, to diagnose the occluded artery confirmed by percutaneous coronary intervention. **Material and methods:** An observational study was carried out, with a quantitative, descriptive, retrospective and diagnostic approach, where information was taken from 151 clinical records of patients admitted to the emergency department with a diagnosis of acute myocardial infarction with ST-segment elevation and who underwent percutaneous coronary intervention at the General Hospital of Quetétaro in the period from January to December 2023.

Statistical analysis: Data from these records were collected and recorded on the corresponding collection sheets and then downloaded to Excel spreadsheets. Data were processed using the SPSS statistical package, and sensitivity and specificity were calculated with a 95% confidence interval. **Results:** 151 cases met the inclusion criteria, 107 (70.9%) males and 44 (29.1%) females. The Chi-square test showed a p value of 0.028 less than 0.05, indicating that both the electrocardiogram and percutaneous coronary intervention were significantly correlated, with a sensitivity of 76.8% for diagnosing the affected artery by electrocardiography.

Conclusions: ST segment elevation acute myocardial infarction is the entity with the highest prevalence and mortality worldwide. The electrocardiogram remains the cornerstone of the diagnosis of ST-segment elevation acute myocardial infarction. It provides real-time information on the heart's electrical activity and identifies characteristic changes associated with myocardial ischemia. In this study, the medical records of 151 patients with an admission diagnosis of STEMI who underwent percutaneous coronary intervention were evaluated. A sensitivity of

76.8% was obtained for diagnosing the affected artery by electrocardiography, demonstrating that the electrocardiogram remains a fundamental and indispensable tool in the evaluation of patients with infarction.

Keywords: (ST segment elevation acute myocardial infarction, electrocardiogram, percutaneous coronary intervention).

DEDICATORIAS

A mis padres por siempre guiarme y apoyarme,

A mi esposa Itzel, por ser mi mejor amiga, consejera y siempre acompañarme en esta aventura

A mis hermanos, por siempre darme palabras de ánimo.

AGRADECIMIENTOS

A Dios por permitirme dentro de sus planes pasar por este proceso que trajo enseñanza y crecimiento espiritual y personal, a mi esposa por ser pilar fundamental en este proceso, por escucharme siempre y entenderme en los momentos de mayor dificultad, a mis padres por siempre aconsejarme y apoyarme en todo momento, los doctores que me formaron en el camino, al Dr. Marco Antonio por ser mi titular; y siempre ver por el bien de nosotros y a todos aquellos que participaron en mi formación.

ÍNDICE

RESUMEN.....	I
SUMMARY	III
DEDICATORIAS.....	V
AGRADECIMIENTOS.....	VI
INDICE DE CUADROS	VII
ABREVIATURAS Y SIGLAS.....	IX
INTRODUCCIÓN	1
ANTECEDENTES.....	1
FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA.....	2
HIPÓTESIS DE TRABAJO.....	23
OBJETIVO GENERAL.....	24
OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	24
MATERIAL Y MÉTODOS.....	25
A) DISEÑO.....	25
1. DEFINICIÓN DEL UNIVERSO	25
2. TAMAÑO DE LA MUESTRA.....	25
3. DEFINICIÓN DE LOS SUJETOS DE OBSERVACIÓN.....	26
4. DEFINICIÓN DEL GRUPO CONTROL	26
5. CRITERIOS DE INCLUSIÓN:	26
6. CRITERIOS DE EXCLUSIÓN:	26
7. CRITERIOS DE ELIMINACIÓN:	26
8. DEFINICIÓN DE VARIABLES Y UNIDADES DE MEDIDAS:	27
9. SELECCIÓN DE LAS FUENTES, METODOS, TECNICAS Y PROCEDIMIENTOS DE RECOLECCION DE LA INFORMACION	28
10. PRUEBA PILOTO.....	29
11. DEFINICIÓN DEL PLAN DE PROCESAMIENTO Y PRESENTACION DE LA INFORMACIÓN	29
12. CONSIDERACIONES ÉTICAS.....	29
13. CONSIDERACIONES DE BIOSEGURIDAD	30
RESULTADOS	31
DISCUSIONES.....	47
CONCLUSIONES	48
PROPUESTAS.....	48
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	50
ANEXOS.....	53
HOJA DE RECOLECCIÓN DE DATOS	53

INDICE DE CUADROS

Tabla 1. Frecuencia y porcentaje por género de los paciente con IAMCEST.....	32
Tabla 2. Tabla cruzada diagnóstico por electrocardiograma y arteria afectada en ICP.	44
Tabla 3. Pruebas de Chi-cuadrado.....	46
Gráfica 1. Pacientes por grupo de edad con IAMCEST.....	31

Gráfica 2. Pacientes por grupo de edad con IAMCEST.....	32
Gráfica 3. Frecuencia por de los paciente con IAMCEST.	33
Gráfica 4. Relación entre antecedentes cardiovasculares e IAMCEST.....	34
Gráfica 5. Antecedente de tabaquismo	34
Gráfica 6. Antecedente de sedentarismo	35
Gráfica 7. Diagnóstico de cara del corazón por electrocardiograma.....	35
Gráfica 8. Insidencia de lesión coronaria en ICP.	36
Gráfica 9. Relación entre criterios de reperfusión en terapia fibrinolítica.	45

ABREVIATURAS Y SIGLAS

IAMCEST: infarto agudo al miocardio con elevación del segmento ST.

ICP: Interensión coronaria percutánea.

INTRODUCCIÓN

De las enfermedades cardiovasculares, sin lugar a duda la enfermedad de mayor mortalidad y prevalencia es el infarto agudo al miocardio; siendo la principal causa de mortalidad en el mundo. México es el país con mayor mortalidad por infarto agudo de miocardio en adultos mayores de 45 años desde 2013 según la OCDE (Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos) y se incrementó en 2017 con 28 vs. 7.5% del promedio. El electrocardiograma sigue siendo la piedra angular del diagnóstico del infarto agudo del miocardio con elevación del segmento ST.

ANTECEDENTES

La enfermedad cardiovascular sigue siendo la principal causa de mortalidad en el mundo. Se estima que la enfermedad cardiovascular causa mas de 4 millones de muertes al año en Europa y más de 17 millones de muertes a nivel mundial. (Młynarska, Czarnik, Fularski , & Hajdys, 2024)

De las enfermedades cardiovasculares, sin lugar a duda la enfermedad de mayor mortalidad y prevalencia es el infarto agudo al miocardio.

El paradigma del infarto de agudo al miocardio con elevación del segmento ST ha sido el dogma central de la cardiología de emergencia durante casi 30 años. Ha sido ampliamente aceptado como la indicación infalible de una oclusión coronaria aguda o casi oclusión que necesita y se beneficia de la reperusión inmediata. (K. Aslanger, 2023)

FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

Definición

El infarto agudo de miocardio (IAM) es un síndrome coronario agudo severo que se caracteriza por una oclusión completa o casi completa de la arteria coronaria, lo que produce isquemia miocárdica prolongada y posterior necrosis del músculo cardíaco afectado debido a un desequilibrio entre el suministro y la demanda de oxígeno al corazón. (Elendu, 2023).

Según la Cuarta Definición Universal de Infarto de Miocardio, el diagnóstico de IAM requiere la detección de un aumento y/o disminución de los biomarcadores cardíacos, preferiblemente troponina cardíaca, con al menos un valor por encima del percentil 99 del límite superior de referencia, junto con al menos uno de los siguientes criterios: síntomas de isquemia, nuevos cambios isquémicos en el electrocardiograma (ECG), desarrollo de ondas Q patológicas, evidencia de nueva pérdida de miocardio viable o nueva anomalía en el movimiento de la pared regional en estudios de imagen, o identificación de un trombo intracoronario mediante angiografía o autopsia. (Jneid, Addison, L Bhatt, & C Fonarow, 2017)

Epidemiología

La causa más común de morbilidad y mortalidad a nivel mundial es la enfermedad cardiovascular, con una mayor carga en países de ingresos bajos a medios. En 2019 se estimó un número de 5.8 millones de casos nuevos de enfermedad cardíaca isquémica en los 57 países miembros de la sociedad europea de cardiología. (European Society of Cardiology, 2023).

La enfermedad cardiovascular sigue siendo la causa más frecuente de muerte. La cardiopatía isquémica es la causa más común de muerte por enfermedad cardiovascular y representa el 38% de todas las muertes cardiovasculares en mujeres y el 44% en varones. (European Society of Cardiology, 2023)

México es el país con mayor mortalidad por infarto agudo de miocardio en adultos mayores de 45 años desde 2013 según la OCDE (Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos) y se incrementó en 2017 con 28 vs. 7.5% del promedio.

El primer estudio de mundo real RENASCA (Registro Nacional de Síndromes Coronarios Agudos) en el IMSS (Instituto Mexicano del Seguro Social) mostró una población de alto riesgo en 65%, con un alta tasa de factores de riesgo, principalmente en diabetes mellitus (46% vs. 25% en los registros europeos), y una pobre adherencia a las estrategias de reperfusión (42% terapia fibrinolítica, 8% con ICP primaria y 50% no recibió ninguna forma de reperfusión). Algunos otros registros nacionales también han mostrado un alto porcentaje de pacientes sin ninguna forma de reperfusión (47.4%) así como una tasa baja de ICP (15%). En otros países el promedio de pacientes que no recibieron ninguna forma de reperfusión es cercano al 30% (29.7% Australia/Nueva Zelanda/Canadá, 33% Estados Unidos, 28% Argentina/Brasil y 29.5% en Europa). (Borrayo-Sánchez, Noviembre 2018)

Del 1 de marzo de 2014 al 25 de diciembre de 2017, se atendieron 21,827 pacientes en hospitales representativos del segundo y tercer nivel de atención del IMSS, la edad promedio fue de 63.2 ± 11.7 , 75% fueron hombres (16,259) y 25% mujeres (5,568). Los factores de riesgo más frecuentes fueron: hipertensión (60.5%), tabaquismo (46.8%), diabetes (45.5%), dislipidemia (35.3%) y síndrome metabólico (39.1%). El diagnóstico de IAMCEST se estableció en 73.2% de los pacientes y de IAMSEST en 26.8%. El estudio RENASCA IMSS representa el estudio más grande en el mundo real sobre síndromes coronarios agudos en México, demostrando que la población mexicana tiene un alto riesgo. Los pacientes con diagnóstico de IAMCEST se incluyeron con mayor frecuencia y se asociaron a mayor mortalidad y complicaciones. (Borrayo-Sánchez, Noviembre 2018).

Fisiopatología

La fisiopatología del infarto agudo al miocardio con elevación del segmento ST se caracteriza por una interacción compleja de formación de placa aterosclerótica, ruptura de placa y posterior formación de trombos, lo que conduce a la oclusión aguda de la arteria coronaria y a la isquemia miocárdica. (Elendu, 2023)

Arteroesclerosis

El proceso oclusivo de la arteria coronaria comienza con el desarrollo de la aterosclerosis, que es una enfermedad inflamatoria crónica caracterizada por el depósito de lípidos, colesterol y restos celulares dentro de la capa íntima de las arterias coronarias. Al pasear del tiempo, estos depósitos, conocidos como placas ateroscleróticas, crecen y conducen al estrechamiento del lumen arterial, lo que reduce el flujo sanguíneo al músculo cardíaco. (Dégano, 2015)

Ruptura de la placa

Las placas arteroscleróticas vulnerables, caracterizadas por una fina capa fibrosa que cubre un núcleo rico en lípidos, son propensas a romperse bajo diversos factores desencadenantes, como el aumento de la tensión arterial, la inflamación y la liberación de sustancias protrombóticas. La ruptura de esta capa; expone el contenido trombogénico de la placa a la sangre circulante, lo que conduce a la activación de las plaquetas y a la formación de un trombo en el sitio de la lesión. (Bucholz, 2014).

Formación de trombo

El trombo, compuesto de plaquetas y fibrina, se propaga rápidamente dentro de la arteria coronaria, lo que produce una oclusión parcial o total del vaso coronario. Esta reducción repentina del flujo sanguíneo hacia el territorio miocárdico conduce a una isquemia miocárdica aguda. (P., 2002).

Isquemia e infarto agudo al miocardio

La región afectada del músculo cardíaco sufre una lesión isquémica al presentar disminución abrupta del flujo sanguíneo coronario, con una disminución del aporte de oxígeno y nutrientes. Como resultado, los cardiomiocitos se vuelven hipóxicos y su capacidad para generar energía a través del metabolismo aeróbico se ve afectada. Sin una reperfusión rápida, el miocardio isquémico progresa hasta la muerte celular irreversible al cual se le conoce como infarto. (Virmani, 2000).

Respuesta inflamatoria

La lesión isquémica desencadena una respuesta inflamatoria lo cual implica la liberación de citocinas y quimiocinas, lo que lleva al reclutamiento de células inmunes, como neutrófilos y macrófagos. Estas células exacerban la lesión tisular y promueven una mayor inestabilidad de la placa. (Crea, 2013)

Lesión por reperfusión

La restauración oportuna del flujo sanguíneo, ya sea por ICP o reperfusión farmacológica es crucial para salvar el miocardio isquémico. Sin embargo, la reperfusión también puede provocar daños adicionales, conocidos como lesión por reperfusión, que se caracterizan por estrés oxidativo, sobrecarga de calcio e inflamación. (Yellon, 2007).

Remodelación miocárdica

Después de la fase aguda, el miocardio sobreviviente sufre un proceso de remodelación que implica cambios en la estructura, la composición y la función. Este proceso puede provocar una remodelación ventricular adversa, lo que afecta la función cardíaca y aumenta el riesgo de insuficiencia cardíaca y arritmias. (Libby, 2018).

En conclusión, la fisiopatología del infarto agudo de miocardio con elevación del segmento ST implica el desarrollo progresivo de aterosclerosis, la ruptura de la

placa vulnerable y la formación de trombos, lo que finalmente conduce a la oclusión aguda de la arteria coronaria y a la isquemia miocárdica.

Clasificación del infarto agudo al miocardio

El infarto agudo al miocardio se clasifica en cinco tipos diferentes según su mecanismo subyacente. El tipo 1 se asocia con la aterosclerosis; siendo el tipo más común, el tipo 2 es el resultado del suministro inadecuado de oxígeno a los cardiomiocitos, el tipo 3 se define como muerte cardíaca súbita, El tipo 4a relacionado con intervención coronaria, requiere que se produzca una elevación de los valores de troponinas cardíacas (cTn) más de 5 veces superior al percentil 99 del límite superior de referencia en pacientes con valores basales normales; en pacientes con valores de cTn elevados antes de la intervención y estables o descendentes, el valor de cTn posterior al procedimiento debe aumentar más del 20%; o el desarrollo de ondas Q patológicas nuevas o la evidencia post mortem de trombo reciente relacionado con el procedimiento en la arteria culpable también son criterios. El tipo 4b está relacionado con trombosis del stent, se proponen las siguientes categorías temporales: aguda 0-24 h; subaguda > 24 h-30 días; tardía > 30 días-1 año; muy tardía > 1 año tras el implante del stent/stent bioabsorbible El tipo 4c relacionada reestenosis focal o difusa o lesión compleja del stent o la reestenosis después de la angioplastia con balón asociada con aumento o descenso de los valores de troponina I por encima del percentil 99. El tipo 5, daño miocárdico relacionado con la instrumentación del corazón en el curso de la cirugía de bypass de la arteria coronaria (CABG) con elevación en valores de cTn 10 veces superior al percentil 99 del durante las primeras 48 h tras la CABG, y que ocurra a partir de un valor basal de cTn normal.(Młynarska, Czarnik, Fularski , & Hajdys, 2024)

Cuadro clínico

Los síntomas típicos de un infarto agudo de miocardio con elevación del segmento ST (IAMCEST) incluyen dolor torácico opresivo o aplastante, que puede irradiarse al brazo izquierdo, cuello, mandíbula o espalda. Este dolor suele ser

persistente y se asocia frecuentemente con diaforesis, náuseas y vómitos. (Fu R, 2019)

En un estudio realizado en China entre enero de 2013 y septiembre de 2014, con un total de 21,994 pacientes, donde se evaluó la sintomatología en pacientes con infarto agudo al miocardio con elevación del segmento ST y sin elevación del segmento ST, los síntomas de mayor prevalencia fueron dolor torácico precordial persistente, con irradiación al brazo o mandíbula diaforesis, malestar torácico descrito como sordo, pesado, aplastante o aplastante. (Fu R, 2019).

Por otro lado, los síntomas atípicos pueden incluir disnea, dolor epigástrico, dolor en la espalda, mareos, y síntomas que se asemejan a la indigestión. Estos síntomas atípicos son más comunes en mujeres y en pacientes de mayor edad y pueden contribuir a la menor probabilidad de un diagnóstico y por consiguiente otorgar un tratamiento tardío y dar como resultado peores resultados en comparación con los pacientes que se presentan con un cuadro típico. (DeVon, 2020).

El dolor atípico se define con frecuencia como dolor epigástrico o de espalda o dolor que se describe como tipo ulcerante, punzante o característico de la indigestión. (DeVon, 2020).

Los síndromes coronarios agudos engloban un espectro de entidades que incluyen a pacientes que presentan cambios recientes en los signos o síntomas clínicos, con o sin cambios en el electrocardiograma de 12 derivaciones y con o sin elevación aguda en las concentraciones de troponinas cardíacas. Los pacientes con sospecha de síndrome coronario agudo se clasifican típicamente sobre la base del electrocardiograma durante la presentación para el manejo inicial. (European Society of Cardiology, 2023)

Diagnóstico del infarto de miocardio con elevación del segmento ST

Electrocardiograma

Un electrocardiograma es la representación en papel milimétrico de la actividad eléctrica del corazón. Es una toma representativa de 12 imágenes o puntos de referencia de la actividad eléctrica del corazón, en 12 ángulos diferentes. Se estudia a partir de 12 derivaciones, donde cada una es un punto de vista diferente.

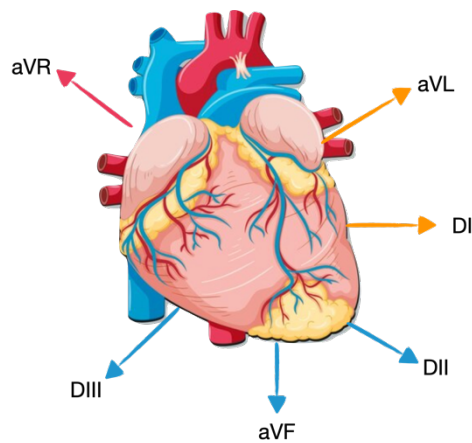


Ilustración 2. Derivadas unipolares y bipolares. (Frontales)

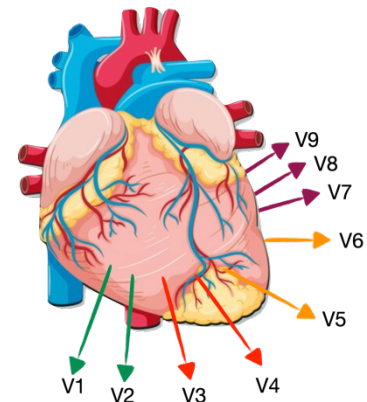


Ilustración 1. Derivadas precordiales.

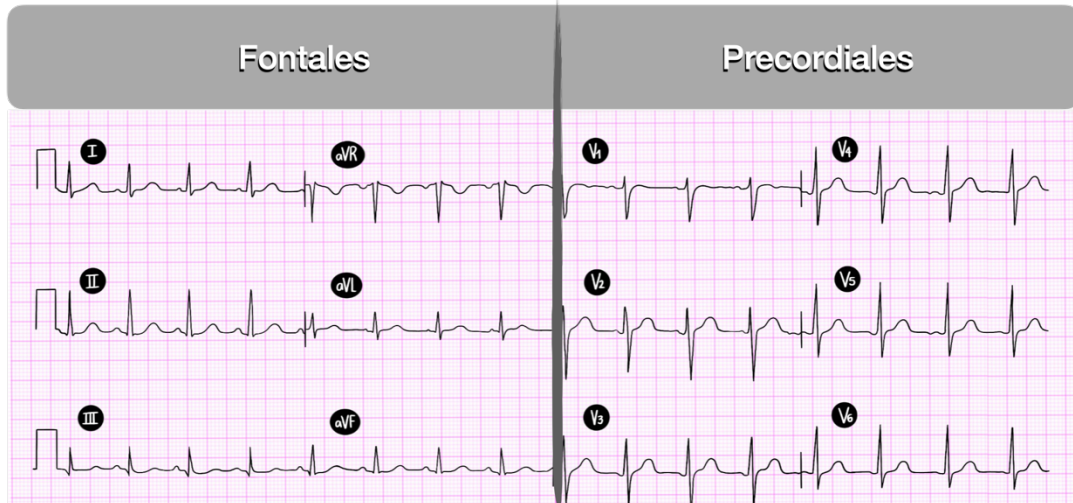


Ilustración 3. Representación de las derivadas en un electrocardiograma. (Parra, Lombo, Avendaño, & Russo, 2020)

De esta forma se estudia el plano frontal y el plano transversal, de ésta forma se estudian diferentes regiones anatómicas del corazón.

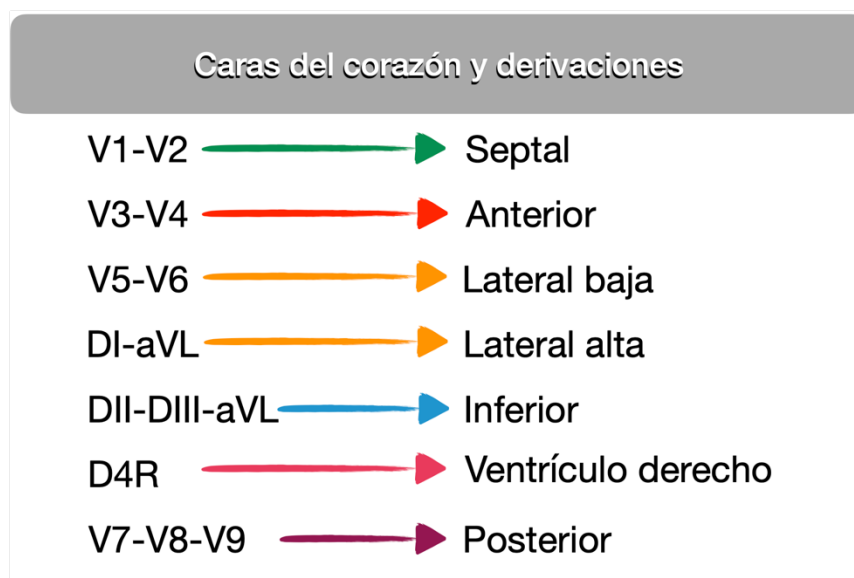


Ilustración 4. Caras del corazón y derivadas.

Al conocer las derivadas y el sitio anatómico que valora cada cara el corazón, se puede valorar la arteria afectada de acuerdo al la derivada donde se presente la elevación del segmento ST en el electrocardiograma.

Derivación	Cara del corazón	Arteria afectada
V1-V2 →	Septal	Coronaria izquierda (descendente anterior septal)
V3-V4 →	Anterior	Coronaria izquierda (descendente anterior)
V5-V6 →	Lateral baja	Coronaria izquierda (Circunfleja)
DI-aVL →	Lateral alta	Coronaria izquierda (Circunfleja)
DII-DIII-aVF →	Inferior	Coronaria derecha (85%), Circunfleja (15%)
V7-V8-V9 →	Posterior	Coronaria izquierda (Circunfleja) o Coronaria derecha (Descendente posterior)
D3R-V4R →	Ventrículo derecho	Coronaria derecha

Ilustración 5. Correlación anatómica entre derivación, cara del corazón y posible arteria afectada.

El electrocardiograma sigue siendo la piedra angular del diagnóstico del infarto agudo del miocardio con elevación del segmento ST. Proporciona información en tiempo real sobre la actividad eléctrica del corazón e identifica cambios característicos asociados con la isquemia miocárdica. (Sorajja, 2005).

Como muchos pacientes sin oclusión arterial coronaria, así como los sujetos normales, tienen cierto elevación del segmento ST en sus electrocardiogramas, por lo que se necesitaba una definición más precisa de la elevación del segmento ST. Menown et al. Compararon la elevación del segmento ST en sujetos normales y pacientes con infarto agudo al miocardio diagnosticado con creatina cinasa MB (CK-MB) sin hacer referencia a la oclusión de la arteria y encontraron que ≥ 2 mm de elevación del segmento ST en al menos una de las derivaciones anteroseptales o ≥ 1 mm en cualquiera de las otras derivadas diferencia a los pacientes con infarto agudo al miocardio de los sujetos normales. (K. Aslanger, 2023)

Estos resultados proporcionaron la base para la primera definición universal del infarto agudo al miocardio con elevación del segmento ST. Más tarde, Macfarlane et al. ajustaron estos criterios introduciendo cortes basados en la edad y el sexo, comparando de nuevo a los pacientes positivos de CK-MB con sujetos normales y sin incluir ningún resultado angiográfico. (K. Aslanger, 2023)

En 2009, la Asociación Americana del Corazón, la Fundación del Colegio Americano de Cardiología y la Sociedad del Ritmo del Corazón tomaron estos cortes que se desarrollaron originalmente para diferenciar a los pacientes con infarto agudo al miocardio con elevación de marcadores enzimáticos de CK-MB de sujetos normales y sorprendentemente recomendaron su uso en la diferenciación de pacientes con infarto agudo al miocardio con elevación del segmento ST y pacientes con infarto al miocardio sin elevación del segmento ST. Estos "criterios en pacientes con elevación del segmento ST", son elevación de 1 mm en el segmento ST en dos derivadas contiguas, excepto V2 y V3; la elevación del segmento ST en V2 y V3 sobre la base de la edad y el género, donde se aplican los siguientes puntos de corte: $\geq 1,5$ mm de elevación en mujeres independientemente

de la edad, ≥ 2 mm en hombres de 40 años o más y $\geq 2,5$ mm en hombres menores de 40 años, dando así la definición en la última definición universal de consenso de infarto agudo al miocardio. (Elendu, 2023).

Zhao y colaboradores desarrollaron en un estudio, un algoritmo para detectar un infarto agudo al miocardio con elevación del segmento ST basado en inteligencia artificial, donde utilizaron un total de 667 electrocardiogramas con elevación del segmento ST y 7571 electrocardiogramas de control. Se presentaron electrocardiogramas con sospecha de infarto. Se comparó el algoritmo creado por inteligencia artificial y cardiólogos experimentados.

Se encontró que la inteligencia artificial tiene una sensibilidad del 96.7%, especificidad 99.01%, y los cardiólogos tuvieron una sensibilidad 90% y especificidad 97.8%. Lo que nos habla que el electrocardiograma es muy preciso para documentar un infarto agudo al miocardio con elevación del segmento ST. (Zhao, 2020)

Fases evolutivas del IAMCEST

Se distinguen 4 fases evolutivas del infarto agudo al miocardio con elevación del segmento ST, las cuales presentan sus respectivos hallazgos electrocardiográficos y nos pueden orientar en el tiempo de evolución.

- Fase hiperaguda: Se observa un incremento en la amplitud de la onda T, denominada “onda T hiperaguda”. Ocurre en los primeros minutos, también denominada fase “pre oclusiva”. Con el paso de los minutos presenta elevación del punto J dando una imagen en “signo de bandera”, adquiriendo una morfología cóncava la elevación del segmento ST. (Sandoval Mussi, Cander, Yehiazaryan, & Richhariya, 2023)
- Fase aguda: pasando unas horas, la elevación del segmento ST se pronuncia aún más, pasando a una morfología convexa, fusionándose con la onda T. (Sandoval Mussi, Cander, Yehiazaryan, & Richhariya, 2023)

- Fase sub aguda: al pase de las horas el punto J y el segmento ST comienzan a descender, comienza a profundizarse la onda Q y la porción terminal de la onda T, volviéndose negativa, o puede ser normal. (Sandoval Mussi, Cander, Yehiazaryan, & Richhariya, 2023)
- Fase crónica: Pasando días a semanas, los cambios en el electrocardiograma están estabilizados, el segmento ST aparece isoeléctrico, la onda T persiste invertida o se normaliza y persiste la onda Q profunda. (Sandoval Mussi, Cander, Yehiazaryan, & Richhariya, 2023)
- Infarto antiguo: Persiste la onda Q profunda; secundaria a necrosis miocárdica, como antecedente del infarto agudo al miocardio. (Sandoval Mussi, Cander, Yehiazaryan, & Richhariya, 2023).

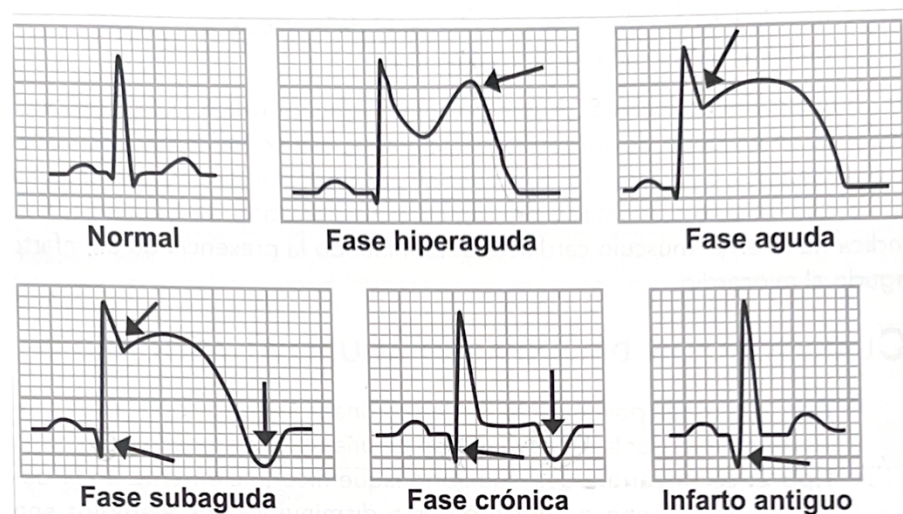


Ilustración 6. Fases evolutivas del Infarto agudo al miocardio con elevación del segmento ST. (Sandoval Mussi, Cander, Yehiazaryan, & Richhariya, 2023)

Oclusión arterial en el infarto agudo al miocardio

La oclusión arterial es un infarto de miocardio en curso debido a un proceso oclusivo coronario total o casi total que requiere reperfusión aguda. (K. Aslanger, 2023)

En varios estudios como el DIFOCULT; utilizó el electrocardiograma como herramienta de precisión diagnóstica para el resultado de la oclusión coronaria aguda en el estudio infarto agudo al miocardio comparando retrospectivamente el enfoque oclusión de arteria coronaria/sin oclusión de arteria coronaria con el paradigma infarto con elevación del segmento ST/sin elevación del segmento ST. Como era de esperar, el 28,2 % de los pacientes clasificados inicialmente como infarto sin elevación del segmento ST fueron reclasificados por los revisores de electrocardiograma como con presencia de oclusión de arteria coronaria. Este subgrupo tuvo una mayor frecuencia de oclusión de arteria coronaria, daño miocárdico y mortalidad tanto hospitalaria como a largo plazo en comparación con el grupo sin oclusión de arteria coronaria. (K. Aslanger, 2023)

El enfoque de pacientes con oclusión de arteria coronaria/sin oclusión coronaria para el electrocardiograma tuvo una precisión diagnóstica superior en comparación con el enfoque de infarto agudo al miocardio con elevación del segmento ST/infarto agudo al miocardio sin elevación del segmento ST en la predicción tanto de la oclusión de la arteria coronaria como de la mortalidad a largo plazo. Además, la intervención temprana en pacientes con electrocardiograma que predice la oclusión arterial se asoció con una menor mortalidad a largo plazo, mientras que la intervención temprana aumentó la mortalidad a largo plazo en pacientes con electrocardiograma que predice la ausencia de oclusión arterial. (K. Aslanger, 2023).

Otro estudio retrospectivo de casos y controles comparó la precisión de los criterios del infarto agudo al miocardio con elevación del segmento ST frente a la interpretación estructurada de la oclusión arterial coronaria por parte de revisores

expertos de electrocardiograma. El enfoque de la oclusión arterial coronaria para el electrocardiograma tuvo una sensibilidad significativamente mayor (86 % frente al 41 % y 80 % frente al 36 %) para la detección de oclusión aguda coronaria en comparación con los criterios del infarto agudo al miocardio con elevación del segmento ST. Los pacientes se clasificaron como infarto agudo al miocardio sin elevación del segmento ST, pero la oclusión de arteria coronaria tenía un tamaño de infarto similar medido por el pico de troponina, pero mayores retrasos en la angiografía en comparación con los pacientes clasificados como infarto agudo al miocardio con elevación del segmento ST y oclusión de arteria coronaria. Además, el enfoque la oclusión de arteria coronaria diagnosticó oclusión aguda coronaria antes con una mediana de 1,5 h en comparación con el enfoque infarto agudo al miocardio con elevación del segmento ST. (K. Aslanger, 2023)

Otro estudio realizado por el mismo grupo comparó los paradigmas infarto agudo al miocardio con elevación del segmento ST/infarto agudo al miocardio sin elevación del segmento ST frente a oclusión de arteria coronaria/sin oclusión de arteria coronaria en 467 pacientes consecutivos con síndrome coronario agudo de alto riesgo. De los 108 pacientes con oclusión de arteria coronaria, solo el 60 % tenía cualquier electrocardiograma que cumplía con los criterios de oclusión arterial coronaria. Los pacientes con infarto agudo al miocardio sin elevación del segmento ST, pero con oclusión arterial coronaria, tuvieron tamaños de infarto y resultados adversos similares en comparación con los pacientes con infarto agudo al miocardio con elevación del segmento ST y oclusión de arteria coronaria, pero tenían muchas menos probabilidades de recibir cateterismo de forma urgente. (K. Aslanger, 2023)

El término de infarto agudo al micardio se estableció tan firmemente en nuestras mentes, como si el trastorno real que estamos buscando fuera una anomalía de electrocardiograma en lugar de la oclusión de la arteria afectada en sí. (K. Aslanger, 2023)

El electrocardiograma es un método simple, fácil de hacer, no invasivo y tiene un papel bien establecido en la evaluación del infarto con elevación del segmento ST; así como evaluar el efecto de la terapia de reperfusión farmacológica en pacientes que presentaron infarto agudo de miocardio con elevación del ST por cambios en el electrocardiograma basados en los criterios de reducción del 50% en el segmento ST, el ritmo idioventricular acelerado, la aparición rápida de la onda Q, la aparición rápida de la inversión de la onda T y los cambios recíprocos. (MustafaAl-Najjar, Zahraa H., & Amar Zedan, 2016)

En resumen, muchos estudios indicaron que el electrocardiograma tiene la capacidad de reconocer oclusión arterial aguda con alta precisión. Además, el diagnóstico de oclusión arterial aguda no se limita al electrocardiograma. El uso de otras herramientas de diagnóstico, como la ecocardiografía, la angiografía por tomografía computarizada, y la angiografía convencional, debe considerarse cuando la sospecha clínica es alta. (K. Aslanger, 2023)

Marcadores cardiacos en IAMCEST

- Mioglobina: es el primer biomarcador que se eleva, con un promedio de 2 horas, con una especificidad del 89%, pero sensibilidad del 29%. Su elevación inicia en las primeras 1-4 horas, y se normaliza después de 2 días.
- CPK fracción MB: se eleva a partir de las 4-6 horas, y desaparece a las 48-72 horas. Se normaliza a los 4-5 días posteriores. La fracción MB, tiene mayor especificidad en comparación con CPK total, en daño cardiaco no isquémico, como endocarditis, cardioversión eléctrica, cirugía cardiaca. Cuando ha reperfusión coronaria, ya sea farmacológica o instrumentada mediante ICP, existe una elevación rápida de la isoenzima CPK-MB, y una rápida depuración a la circulación, a esto se le llama lavado enzimático. Lo cual no sucede en pacientes sin reperfusión coronaria.
- Troponinas: tienen mayor especificidad, existen dos tipos: la TnI y TnT. Se elevan en las primeras 4-6 horas tras el inicio de la isquemia y se normalizan entre los 5-14 días del inicio del cuadro. Son los biomarcadores de elección para confirmar o

descartar daño miocárdico. (Sandoval Mussi, Cander, Yehiazaryan, & Richhariya, 2023) (O'Gara, 2013).

Los niveles elevados de troponina en la sangre, los síntomas clínicos compatibles y los cambios en el ECG confirman el diagnóstico de IAMCEST.

Modalidades de imagen avanzadas

- Ecocardiografía: la ecocardiografía enfocada (FOCUS) permite la valoración visual y cuantitativa de la función y estructuras cardíacas de forma combinada, enfocándose en el engrosamiento o adelgazamiento y movilidad del miocardio. Se pueden valorar anomalías de la contracción inducidas por isquemia, siendo valorables casi de forma inmediata de haber iniciado con la sintomatología. (Sandoval Mussi, Cander, Yehiazaryan, & Richhariya, 2023). Es posible valorar complicaciones mecánicas como el movimiento de la pared libre ventricular, disfunción valvular, o ruptura del séptin interventricular. (Thygesen, 2018).
- Resonancia magnética cardíaca: la mejor técnica de diagnóstico por imagen para la detección de un infarto agudo al miocardio es la resonancia magnética cardíaca con realce tardío de gadolínico (Lobeek M, 2021 Mar;29); ya que proporciona imágenes de alta calidad, permitiendo observar viabilidad en el tejido miocárdico, la extensión del infarto y la obstrucción microvascular con alta precisión, lo que ayuda a estratificación del riesgo y la predicción del pronóstico. (Thygesen, 2018).
- Angiografía coronaria: la angiografía se considera el método de referencia para visualizar la anatomía de las arterias coronarias e identificar el sitio de gravedad de la oclusión de las arterias coronarias, es esencial para guiar la terapia de reperfusión instrumentada mediante ICP. (Nagueh, 2016)

Escalas pronósticas

Los predictores clínicos antes y durante el tratamiento pueden ayudar a identificar al paciente con infarto agudo al miocardio con elevación del segmento ST de alto riesgo que se beneficiaría de un manejo agresivo. Los pacientes con antecedentes de importancia como ancianos, infarto de miocardio previo,

antecedentes de insuficiencia cardíaca, aumento de la frecuencia cardíaca y presión arterial sistólica más baja en el momento de la presentación, así como niveles elevados de creatinina sérica inicial y biomarcadores cardíacos, depresión del segmento ST en el electrocardiograma y no tener una ICP, son los predictores independientes de la mortalidad a 6 meses en el Registro Mundial de Eventos Coronarios Agudos (GRACE) y el puntaje previo a la Trombólisis en la puntuación de Riesgo de Infarto de Miocardio (TIMI) permiten una determinación bastante precisa de la mortalidad a corto plazo. (Wichian, Morasert, Nilmoje, & Chichareon, 2020).

Complicaciones del infarto agudo al miocardio

Las complicaciones dependerán de las comorbilidades previas del paciente, la edad, presentación del cuadro; es decir si es con o sin elevación del segmento ST, territorio arterial afectado, tiempo de evolución y tratamiento administrado.

Las complicaciones se pueden clasificar en 4 grandes grupos: disfunción ventricular, eléctricas, mecánicas y pericárdicas. (Abellas Sequeiros, García Sebastián, & Zamorano Gómez, Septiembre 2021)

Complicaciones derivadas de disfunción ventricular

- Remodelado adverso: hasta el 5 % de los pacientes que presentan un infarto transmural pueden presentar un remodelado adverso, de manera que esta zona necrótica termina derivando en un aneurisma ventricular. (Abellas Sequeiros, García Sebastián, & Zamorano Gómez, Septiembre 2021)
- Insuficiencia cardíaca: es de las complicaciones más frecuentes y un importante predictor pronóstico en el infarto agudo al miocardio. El diagnóstico se lleva a cabo mediante exploración física y radiografía de tórax. La clasificación más utilizada para la evaluación es la de Killip. Aunque la principal causa de insuficiencia cardíaca es la disfunción ventricular izquierda, no se debe descartar alguna complicación mecánica de base como la rotura de cuerda o trastornos del ritmo, por lo que se debe valorar mediante ecocardiografía. Los pacientes que presentan una clasificación Killip mayor a III, presentan disnea y se debe

valorar el uso de oxígeno mediante puntas de alto flujo o ventilación mecánica no invasiva. La clasificación Killpi IV, es decir en estado de Shock cardiogénico, presenta una mortalidad muy elevada, que puede ser superior al 50%. (Abellas Sequeiros, García Sebastián, & Zamorano Gómez, Septiembre 2021)

- Shock cardiogénico: Se define como hipotensión arterial persistente con presión sistólica menor a 90mmHg, excluyendo hipovolemia, junto con signos de hipoperfusión tisular (taquicardia, alteración del nivel de conciencia, oliguria, frialdad periférica). (Abellas Sequeiros, García Sebastián, & Zamorano Gómez, Septiembre 2021)
- Infarto de ventrículo derecho: de forma frecuente, se presenta como complicación de infartos inferiores por oclusión de la arteria coronaria derecha. El diagnóstico requiere la confirmación mediante ecocardiograma que confirmará la disfunción del ventrículo derecho. Clínicamente se presenta con hipotensión arterial sostenida, ingurgitación yugular, sin crepitantes a la auscultación. Además el daño al ventrículo derecho se asocia también en trastornos eléctricos. Si es necesario se puede utilizar un marcapasos transitorio. (Abellas Sequeiros, García Sebastián, & Zamorano Gómez, Septiembre 2021)

Complicaciones eléctricas:

Suelen presentarse en las primeras horas de evolución, por lo que se debe mantener con monitorización cardiaca conscante, de esta forma se pueden detectar arritmias potencialmente letales de manera precoz.

- Arritmias ventriculares: estas se presentan hasta en un 8% de los pacientes que son revascularizados de forma precoz. Típicamente estos pacientes presentarán taquicardia ventricular rápida, polimorfa, que rápidamente degeenra en fibrilación ventricular. Estos pacientes deben se trasladados de forma oportuna a un centro de atención para intervensionismo percutáneo, ya que la isquemia favorece la reaparición de estas arritmias. En caso de inestabilidad eléctrica se puede iniciar amiodaron intravenosa o beta bloqueadores. Existen un tipo de arritmias ventriculares llamadas ritmi

idioventricular acelerado que va de 60 a 120 latidos por minuto, estas se pueden presentar posterior a la apertura del vaso coronario, y es un dato de reperfusión coronaria en un contexto de ICP. (Abellas Sequeiros, García Sebastián, & Zamorano Gómez, Septiembre 2021)

- Fibrilación auricular: es la taquiarritmia supraventricular más frecuente relacionado con infarto agudo al miocardio. En caso de inestabilidad hemodinámica se debe realizar cardioversión eléctrica sincronizada. (Abellas Sequeiros, García Sebastián, & Zamorano Gómez, Septiembre 2021)
- Bloqueo aurículo ventricular: algunos pacientes llegan a presentar bradicardia sinusal extrema, o distintos grados de bloqueo aurículo ventriculares, especialmente en pacientes con infarto inferior. En pacientes que presentan bradicardia sinusal y bloqueo AV Mobitz 1 se puede administrar atropina. En casos de trastornos de conducción más avanzados, puede ser necesario el implante de marcapasos transitorio y este tipo de bloqueos mejoran con la revascularización coronaria. (Abellas Sequeiros, García Sebastián, & Zamorano Gómez, Septiembre 2021)
- Trastornos de la conducción interventricular: los bloqueos de rama derecha e izquierda son de mal pronóstico, ya que suele sugerir gran extensión de necrosis. La rama derecha y el fascículo anterior de la rama izquierda reciben irrigación de pequeños ramos de la arteria descendente anterior, justificando la posibilidad de aparición de bloqueo de los mismos en infartos anteriores, y con ello, el riesgo de progresar a bloqueo completo. (Abellas Sequeiros, García Sebastián, & Zamorano Gómez, Septiembre 2021)

Complicaciones mecánicas

Suelen ocurrir en los días siguientes al infarto agudo al miocardio. La revascularización precoz y las redes de código infarto han reducido su incidencia. Sin embargo, al aparecer ensombrecen el pronóstico del paciente.

- Comunicación interventricular: esta complicación se puede presentar de las 24 horas hasta días después del evento agudo. La clínica se presenta con hipotensión de forma aguda, la aparición de un nuevo soplo sistólico. El

diagnóstico definitivo lo proporciona el ecocardiograma, pudiendo localizar el sitio de lesión. El manejo inmediato requerirá la colocación de un balón de contrapulsación y el uso de vasodilatadores. El tratamiento definitivo es el cierre del defecto mediante cirugía. (Abellas Sequeiros, García Sebastián, & Zamorano Gómez, Septiembre 2021)

- Rotura cardíaca: es una complicación poco frecuente, se presenta en menos del 1%, pero con una mortalidad mayor al 75%. Suele aparecer en la primera semana posterior al evento agudo. Se presenta como un dolor torácico, de inicio súbito, muy intenso, seguido de hipotensión arterial. Se ha asociado a edad avanzada y retraso en la reperfusión. Se clasifica en completa e incompleta. El manejo se basa en la estabilización hemodinámica, principalmente por medio de pericardiocentesis y cirugía emergente. (Abellas Sequeiros, García Sebastián, & Zamorano Gómez, Septiembre 2021)
- Insuficiencia mitral aguda: se puede presentar secundario a remodelado ventricular o por complicaciones mecánicas como ruptura de cuerda, rotura de músculo papilar, o disfunción de músculo papilar. La rotura de la cuerda o músculo papilar suele presentarse de 2-7 días posterior al evento agudo. La rotura del músculo posteromedial es más frecuente que el anterolateral, ya que el primero se encuentra irrigado solamente por la arteria descendente posterior, mientras que el segundo tiene doble irrigación, mediante la arteria descendente anterior y la circunfleja. El tratamiento se basa en disminuir la precarga mediante vasodilatadores como el nitroglicerato y soporte mecánico y posteriormente cirugía emergente. (Abellas Sequeiros, García Sebastián, & Zamorano Gómez, Septiembre 2021)

Complicaciones pericárdicas

La pericarditis precoz post infarto agudo al miocardio, ocurre en las siguientes horas o días posterior al evento agudo. Mientras que la aparición tardía o Síndrome de Dressler ocurre pasadas 1 a 2 semanas (probable origen inmunológico). Ambas están asociadas a reperfusión tardía. El diagnóstico se realiza con al menos dos de los siguientes: dolor torácico tipo pleurítico, roce pericárdico, cambios eléctricos

(supradesnivel del segmento ST generalizado, cóncavo o infradesnivel del PR) o derrame pericárdico. El manejo se basa en antiinflamatorio con ácido acetil salicílico 1000mg cada 6-8 horas vía oral y colchicina durante 3 meses. (Abellas Sequeiros, García Sebastián, & Zamorano Gómez, Septiembre 2021)

Tratamiento

La noción de que los pacientes con infarto agudo al miocardio con elevación del segmento ST se beneficiarían de las terapias de reperfusión emergentes proviene de los estudios fibrinolíticos realizados en la década de 1990. En estos ensayos, los pacientes con sospecha de una oclusión arterial, en su mayoría sin evidencia de elevación del segmento ST o la presencia de oclusión arterial por angiografía, habían sido aleatorizados a terapia fibrinólisis farmacológica frente a placebo y se había tomado la mortalidad como medida de resultado. Los datos agrupados de estos ensayos se estudiaron en el metaanálisis de los estudios de la terapia fibrinolítica, que mostró una reducción impresionante en la mortalidad con un beneficio ligeramente mejor en pacientes con infarto con elevación del segmento ST en comparación con la cohorte general. Esta fue una revolución sin precedentes en cardiología que hizo de la "medicina de reperfusión" la norma. (K. Aslanger, 2023)

Durante la última década, se ha reconocido la importancia de la reperfusión oportuna de la arteria coronaria ocluida relacionada con el infarto en un paciente con infarto agudo al miocardio con elevación del segmento ST. (MustafaAl-Najjar, Zahraa H., & Amar Zedan, 2016).

Cuando se presenta un paciente con infarto agudo al miocardio con elevación del segmento ST, la reperfusión aguda por intervención coronaria percutánea aguda (ICP primaria), o la fibrinólisis farmacológica mejora los resultados. Cuando se pueda realizar de forma oportuna la ICP primaria es el enfoque preferido, sin embargo; en todos los demás casos las directrices actuales abogan por la fibrinólisis seguido de ICP temprana es la estrategia recomendada para los pacientes con

infarto agudo al miocardio con elevación del segmento ST con síntomas, y de inicio en las primeras 12 horas que no puede ser transferido para someterse a ICP en 120 minutos. (Lee S, 2020).

Tipos de intervención coronaria percutánea

La ICP primaria es el tratamiento de reperfusión preferido para los pacientes con IAMCEST en las primeras 12 h tras el inicio de los síntomas. (Writing Committee Members, 2022).

La ICP primaria es la ICP emergente con balón, stent u otro dispositivo, realizada en la arteria culpable del infarto sin tratamiento fibrinolítico previo. ICP de rescate es la ICP emergente que se realiza lo antes posible en caso de fracaso del tratamiento fibrinolítico. Está indicada una ICP de rescate en caso de fracaso de la fibrinólisis (resolución del segmento ST < 50% a los 60-90 min de la administración de fibrinolíticos) o cuando haya inestabilidad hemodinámica o eléctrica, empeoramiento de la isquemia o dolor torácico persistente. ICP sistemáticamente es la que tiene lugar 2-24h después de la fibrinólisis eficaz. (Writing Committee Members, 2022)

El tratamiento fibrinolítico ha tenido un impacto importante en la historia natural del infarto agudo al miocardio con elevación del segmento ST. El objetivo de la terapia trombolítica es lisar la oclusión por trombos coronarios y así restablecer el flujo sanguíneo coronario adecuado. La administración temprana de agentes trombolíticos reduce el tamaño del infarto y mejora la supervivencia, con una reducción de la mortalidad entre un 25-50 %. (MustafaAl-Najjar, Zahraa H., & Amar Zedan, 2016).

Debe existir una iniciativa dirigida por un médico que tiene como objetivo abogar por el manejo adecuado de los pacientes con síndrome coronario agudo y cerrar la brecha entre el tratamiento basado en la evidencia y la práctica clínica diaria. (Lee S, 2020).

HIPÓTESIS DE TRABAJO

Alternativa

El electrocardiograma en el infarto agudo del miocardio presenta una sensibilidad mayor al 75% para diagnosticar la arteria ocluida, en comparación con la intervención coronaria percutánea; en los pacientes que ingresan al servicio de urgencias del Hospital General de Querétaro, en el periodo enero diciembre 2023.

Es posible identificar mediante electrocardiograma la arteria ocluida según la derivada y cara afectada del corazón, en pacientes con infarto agudo al miocardio con elevación del segmento ST.

Es posible confirmar mediante intervención coronaria percutánea la arteria ocluida de los pacientes con infarto agudo del miocardio con elevación del segmento ST.

Nula

El electrocardiograma en el infarto agudo del miocardio presenta una sensibilidad menor al 75% para diagnosticar la arteria ocluida, en comparación con la intervención coronaria percutánea; en los pacientes que ingresan al servicio de urgencias del Hospital General de Querétaro, en el periodo enero diciembre 2023.

No posible identificar mediante electrocardiograma la arteria ocluida según la derivada y cara afectada del corazón, en pacientes con infarto agudo al miocardio con elevación del segmento ST.

OBJETIVO GENERAL

Determinar la precisión del electrocardiograma en el infarto agudo del miocardio con elevación del segmento ST, para diagnosticar la arteria ocluida confirmada por intervención coronaria percutánea.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS.

- Identificar mediante electrocardiograma la arteria ocluida según la derivada y cara afectada del corazón, en pacientes con infarto agudo al miocardio con elevación del segmento ST.
- Confirmar mediante intervención coronaria percutánea la arteria ocluida de los pacientes con infarto agudo del miocardio con elevación del segmento ST.
- Determinar la sensibilidad y especificidad del electrocardiograma para diagnosticar la arteria ocluida en el infarto agudo del miocardio

MATERIAL Y MÉTODOS

A) Diseño

Estudio observacional, con enfoque cuantitativo, descriptivo y retrospectivo.

1. Definición del universo

Expedientes clínicos de pacientes que ingresan al servicio de urgencias con diagnóstico de infarto agudo al miocardio con elevación del segmento ST del Hospital General de Querétaro en el periodo de enero a diciembre de 2023.

2. Tamaño de la muestra

Fórmula para determinar el tamaño de la muestra:

$$n = \frac{Z^2 Pq}{d^2}$$

$$n = \frac{(1.64)^2(0.38)(0.62)}{(0.07)^2}$$

$$n = \frac{(2.68)(0.38)(0.62)}{(0.0049)}$$

$$n = 128$$

Con un nivel de confianza del 95%, una sensibilidad del 38%, y una precisión del 7%, tamaño de muestra de 128 pacientes.

3. Definición de los sujetos de observación

Expedientes clínicos de pacientes atendidos en el Hospital General de Querétaro diagnosticados por electrocardiograma con infarto agudo del miocardio con elevación del segmento ST.

4. Definición del grupo control

Se determinarán dos grupos de estudio, en uno donde se confirma la oclusión arterial mediante intervención coronaria percutánea, y un segundo grupo donde se descarta la oclusión.

5. Criterios de inclusión:

- Expedientes clínicos de pacientes mayores de 18 años
- Expediente completo para identificar infarto agudo del miocardio
- Expedientes clínicos de pacientes con reporte de hallazgos de la intervención coronaria percutánea

6. Criterios de exclusión:

- Expedientes de pacientes embarazadas
- Expedientes de pacientes menores de edad

7. Criterios de eliminación:

- Expedientes clínicos de pacientes que durante la intervención coronaria percutánea fallezcan sin reportar los hallazgos del procedimiento.

8. Definición de variables y unidades de medidas:

Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Tipo de variable y escala de medición	Unidad de medida
Sexo	Categoría biológica asignada de manera genética	Sexo plasmado en expediente clínico	Cualitativa Categorica nominal	1.Masculino 2.Femenino
Edad	Tiempo de vida de la persona	Años cumplidos captado del expediente clínico	Cuantitativa continua	Años cumplidos
Antecedente de diabetes mellitus tipo 2	Enfermedad crónica que se caracteriza por la acumulación de glucosa en sangre	Referido como antecedente cardiovascular en la historia clínica del paciente	Cualitativa nominal	1.Presente 2. Ausente
Antecedente de hipertensión arterial	Enfermedad crónica que se caracteriza por una presión arterial elevada en los vasos sanguíneos	Referido como antecedente cardiovascular en la historia clínica del paciente	Cualitativa Nominal	1.Presente 2. Ausente
Antecedente de tabaquismo	Enfermedad crónica que consiste en la adicción a la nicotina y exposición a sustancias tóxicas	Referido como antecedente cardiovascular en la historia clínica del paciente	Cualitativa Nominal	1.Presente 2. Ausente
Troponina I	Proteína que se encuentra en el músculo cardíaco y que sirve como marcador de lesiones en el corazón	Valor en sangre reportado por el servicio de laboratorio	Cuantitativa continua	Cifra obtenida mg/dl
Cara del corazón afectada	Área anatómica determinada por las diferentes derivadas asignadas por electrocardiograma	Región anatómica la cual está determinada por electrocardiograma.	Cualitativa Nominal	1. Inferior 2. Anterior 3. Septal 4. Anterolateral 5. Anteroseptal 6. Lateral baja 7. Lateral alta 8. Anterior extensa
Arteria afectada documentada por ICP	Bloqueo de una arteria que impide el flujo sanguíneo coronario.	Arteria ocluida documentada por intervención coronaria percutánea	Cualitativa Nominal	1. Coronaria derecha 2. Coronaria izquierda (Circunfleja) 3. Coronaria izquierda (Descendente anterior)

9. Selección de las fuentes, metodos, tecnicas y procedimientos de recoleccion de la informacion

Estudio cuantitativo, descriptivo, retrospectivo, estudio de diagnóstico.

Posterior a la aprobación del protocolo por el hospital, se solicitó la autorización para la ejecución del proyecto. Posteriormente se acudió al área de archivo de los registros hospitalarios para identificar las historias clínicas y los expedientes correspondientes al presente estudio.

A través del infosalud del hospital se procedió a recabar la información directamente del expediente clínico.

Se verificaron las historias para evaluar que cumplan los criterios de inclusión y exclusión. Una vez identificados los pacientes, se procedió a revisar cada historia clínica para identificar la presencia o ausencia de las variables como sexo, edad, antecedentes cardiovasculares de mayor impacto como son diabetes mellitus tipo 2, hipertensión arterial, tabaquismo, nivel de troponinas a su ingreso para hacer diagnóstico por laboratorio de infarto agudo al miocardio, tomando el valor de referencia mayor a la percentil 99% de acuerdo a la cuarta definición de infarto, la cara afectada por medio de electrocardiograma y corroborando la arteria afectada por medio del reporte de la intervención coronaria percutánea; los cuales se obtuvieron del expediente clínico de cada paciente y se colocaron en una hoja de recolección de datos diseñada para tal fin (anexo 1).

Se recogió la información de todas las hojas de recolección de datos y se elaboró una base de datos respectiva con la que se efectuó el análisis.

10. Prueba piloto

Se realizó una revisión y entrevista en el archivo del hospital para garantizar que se cuente con los expedientes de los pacientes atendidos con reporte de hallazgos de la intervención coronaria percutánea.

11. Definición del plan de procesamiento y presentación de la información

Se registraron los datos y fueron consignados en las hojas correspondientes de recolección y luego se descargaron a Excel y se procesaron utilizando el paquete estadístico SPSS, elaborando cuadros y gráficos.

El análisis univariado de las variables cuantitativas fueron descritas con medidas de tendencia central (media) y medidas de dispersión (desviación estándar). El análisis univariado de variables cualitativas se describieron como frecuencias absolutas y relativas. Se realizó el cálculo de la sensibilidad, especificidad, valor predictivo positivo y negativo. Se aplicó chi-cuadrada, con un nivel de confianza del 95%.

12. Consideraciones éticas

De acuerdo con el reglamento de la Ley General de Salud en Materia de Investigación para la Salud en seres humanos, título segundo, capítulo I, artículo 17, fracción I: Se considera como riesgo de la investigación a la probabilidad de que el sujeto de investigación sufra algún daño como consecuencia inmediata o tardía del estudio. Para efectos de este Reglamento, la investigación se clasifica en la siguiente categoría:

I. Investigación sin riesgo: Son estudios que emplean técnicas y métodos de investigación documental retrospectivos y aquéllos en los que no se realiza ninguna intervención o modificación intencionada en las variables fisiológicas, psicológicas y sociales de los individuos que participan en el estudio, entre los que se consideran:

cuestionarios, entrevistas, revisión de expedientes clínicos y otros, en los que no se le identifique ni se traten aspectos sensitivos de su conducta;

Los investigadores no realizaron intervención alguna en lo que respecta al manejo protocolario de los pacientes, debido a que el estudio es observacional; sin manipulación de las variables siendo la recolección y análisis de los datos obtenida del sistema de archivo clínico, por lo tanto no se requirió del consentimiento informado. Se seleccionaron a los pacientes de acuerdo al expediente físico y electrónico a aquellos que cuente con los criterios de selección.

Los datos se obtuvieron por la revisión únicamente del equipo de investigadores conservando la confidencialidad de la información de los mismos.

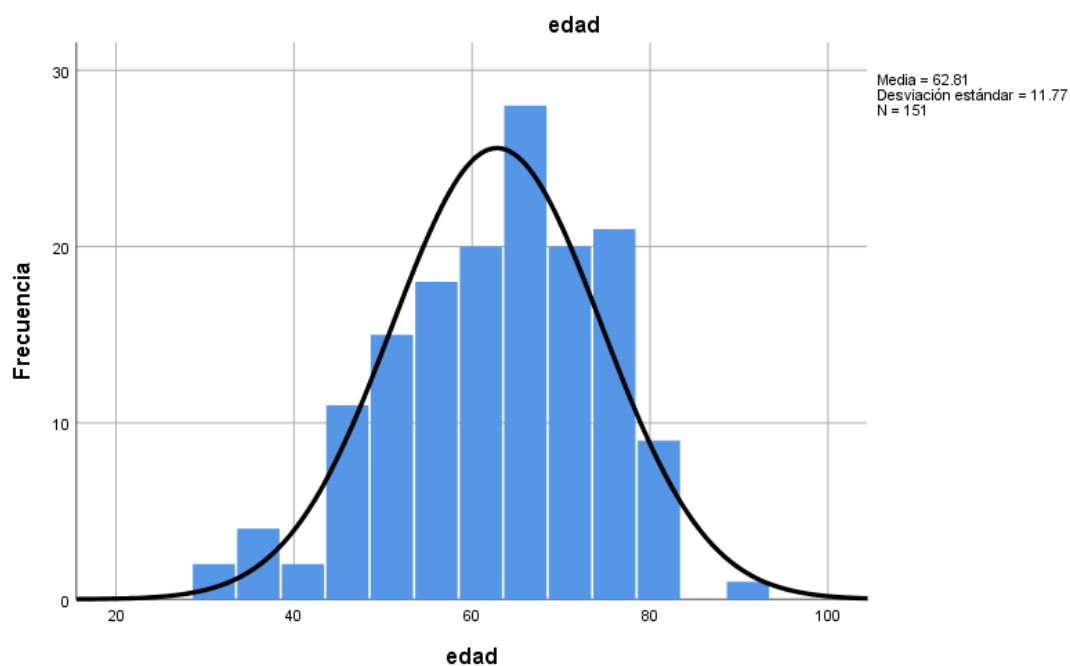
La realización de este estudio inició una vez que se contó con la autorización y número de registro del comité de investigación del Hospital General de Querétaro.

13. Consideraciones de bioseguridad

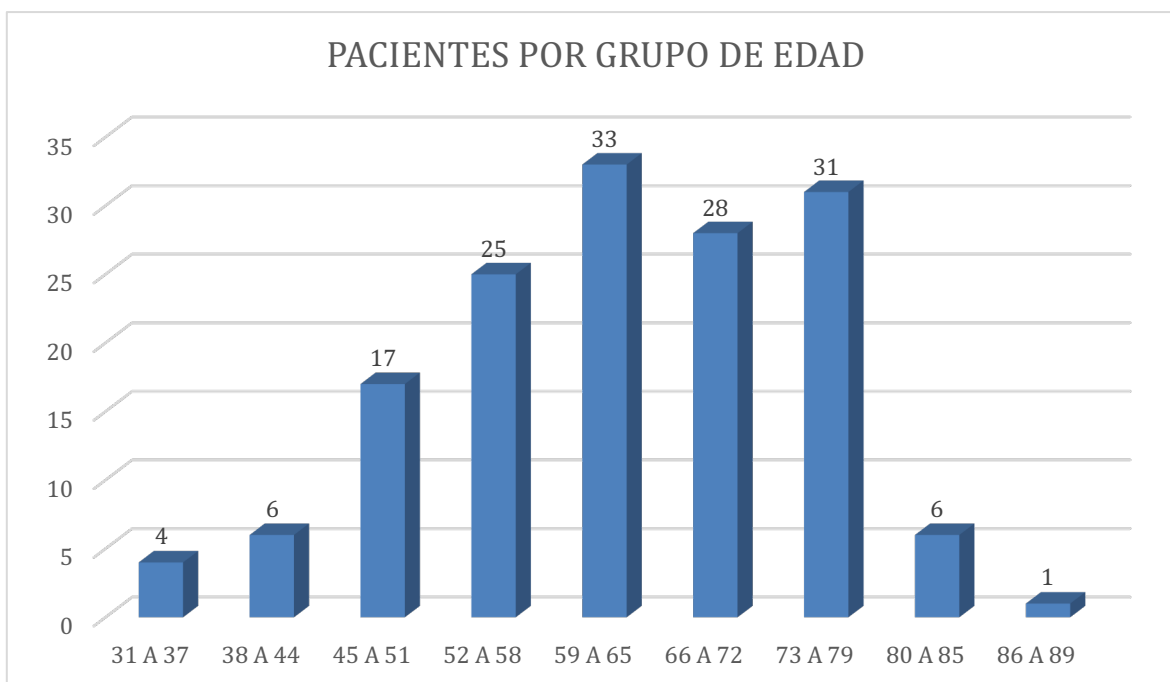
No aplica, se trata de una investigación de tipo retrospectivo sin contacto con pacientes.

RESULTADOS

Se realizó la revisión de un total de 180 expedientes de pacientes que ingresaron con dolor precordial con sospecha de infarto agudo al miocardio y que se les realizó intervención coronaria percutánea, de los cuales 151 expedientes cumplieron con los criterios de inclusión, 107 (70.9%) del sexo masculino y 44 (29.1%) del sexo femenino, con un grupo de edad entre los 31 años y 89 años, con una edad media de 62 años y desviación estándar de 11 años.



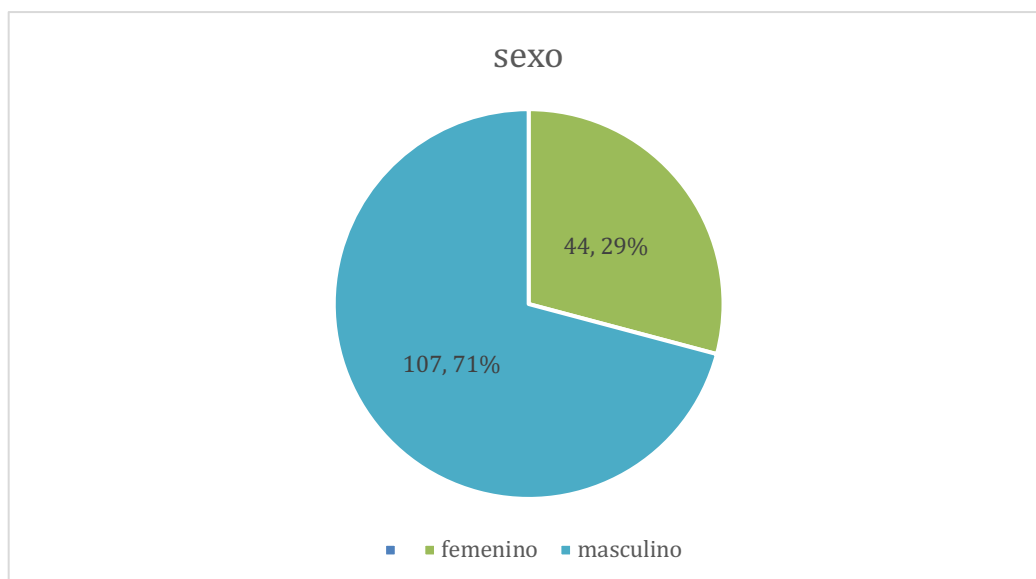
Gráfica 1. Pacientes por grupo de edad con IAMCEST.



Gráfica 2. Pacientes por grupo de edad con IAMCEST.

Tabla 1. Frecuencia y porcentaje por género de los paciente con IAMCEST.

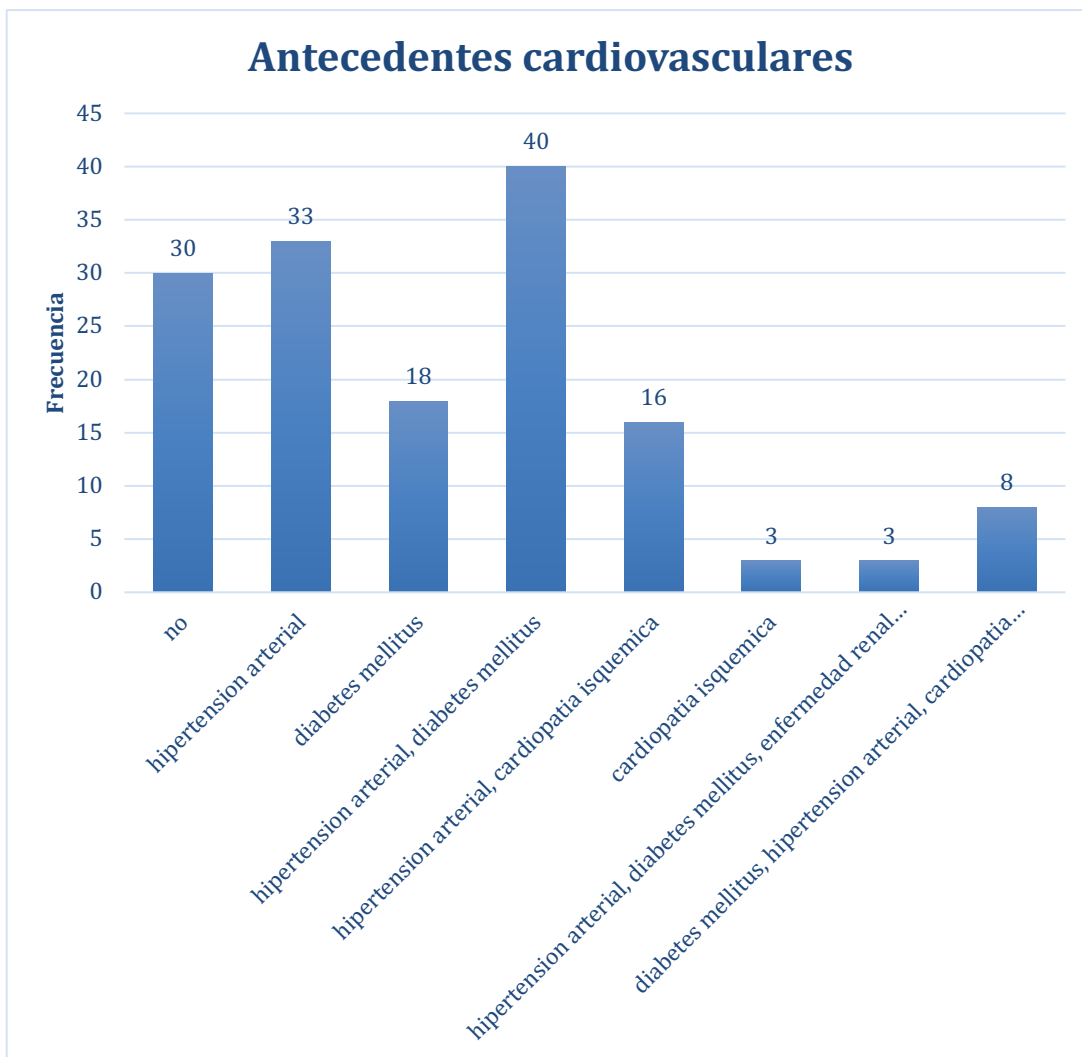
sexo				
	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Femenino	44	29.1	29.1	29.1
Masculino	107	70.9	70.9	100.0
Total	151	100.0	100.0	



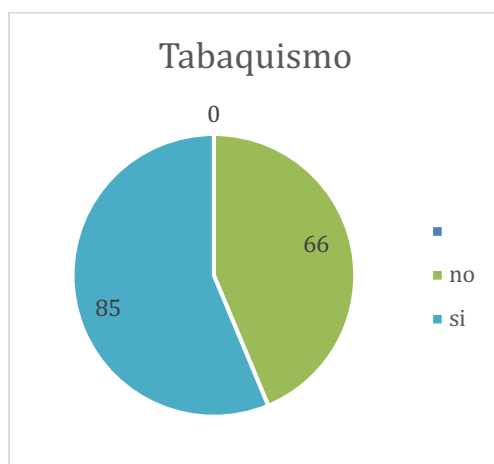
Gráfica 3. Frecuencia por de los paciente con IAMCEST.

Se encontró que los antecedentes cardiovasculares de mayor relevancia son hipertensión arterial con 33 casos, diabetes mellitus con 18 casos, sin embargo la presencia de estos dos; aumenta con una frecuencia en 40 pacientes. De igual forma se encontró relación entre relación entre la hipertensión arterial y cardiopatías previas con un total de 16 pacientes, y relación entre hipertensión arterial, diabetes mellitus y cardiopatías previas con un total de 8 pacientes, teniendo en cuenta que los antecedentes de mayor importancia es la hipertensión arterial y diabetes mellitus.

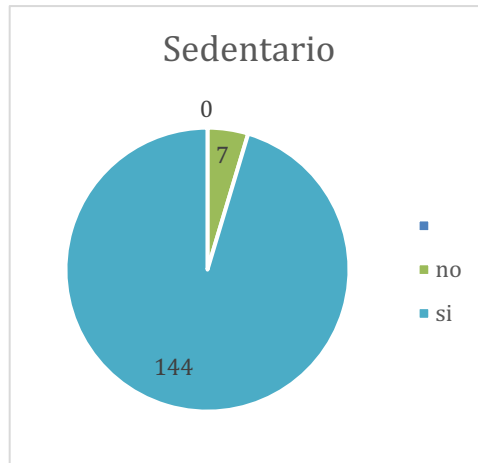
Se encontró que 85 pacientes presentó antecedente de tabaquismo y 66 pacientes no presentaban dicho antecedente de importancia, y 144 pacientes presentaron antecedente de sedentarismo, tomando dicho antecedente de alto impacto en la población.



Gráfica 4. Relación entre antecedentes cardiovasculares e IAMCEST.

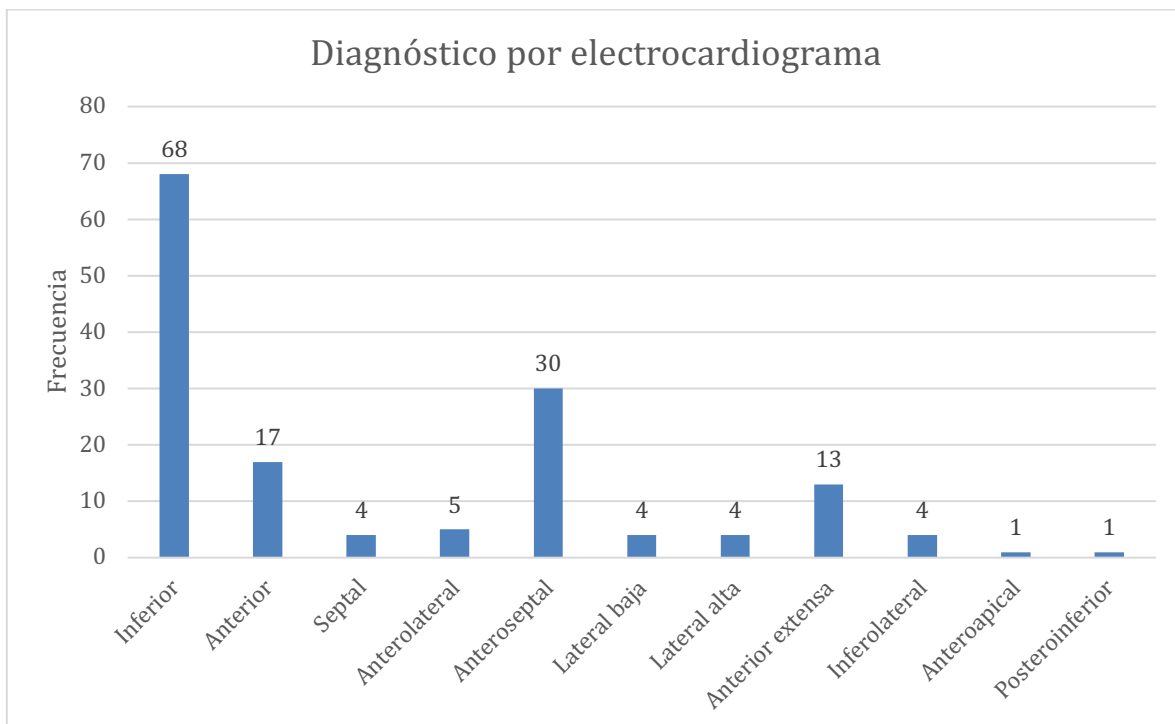


Gráfica 5. Antecedente de tabaquismo



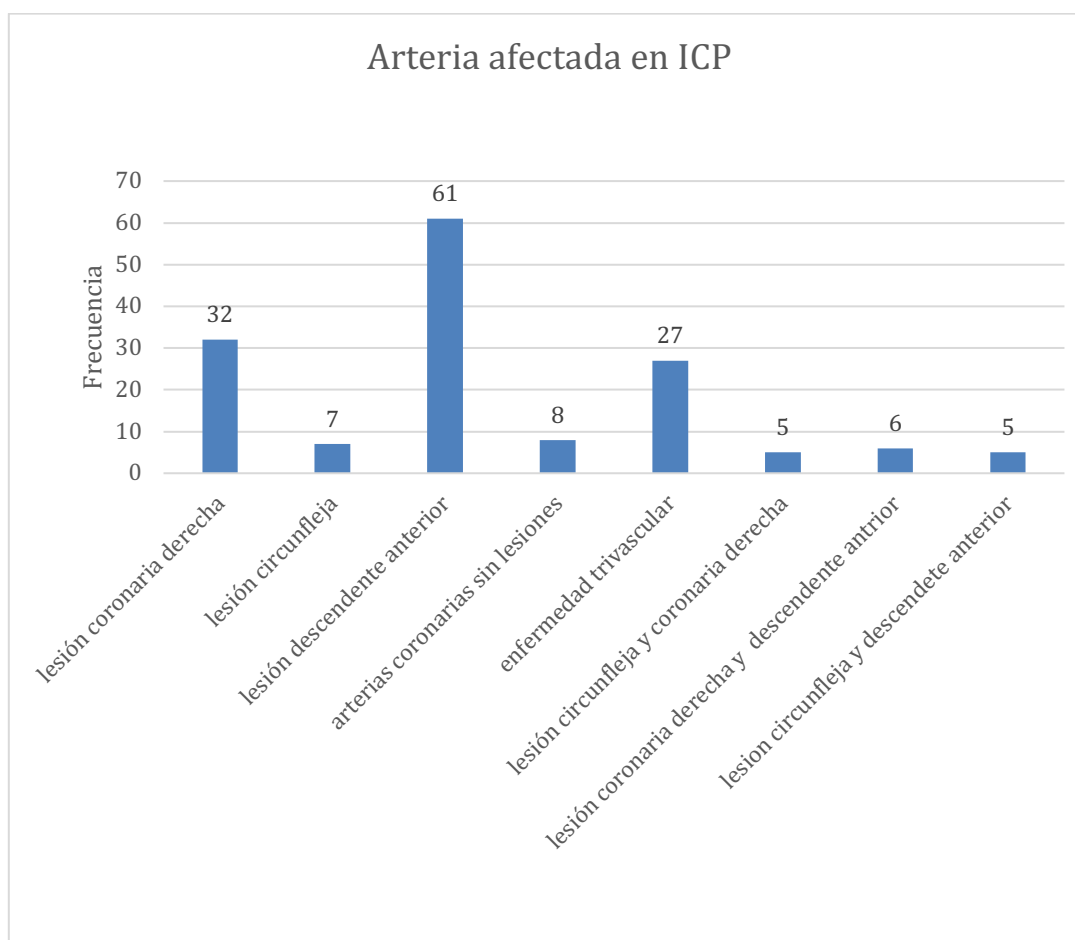
Gráfica 6. Antecedente de sedentarismo

Se realizó electrocardiograma a los pacientes que ingresaron al servicio de urgencias con dolor precordial, documentando elevación del segmento ST con mayor insidencia en la cara inferior en 68 pacientes, seguido en la cara anteroseptal en 30 pacientes, 17 pacientes en la cara anterior y 13 pacientes en la cara anterior extensa.



Gráfica 7. Diagnóstico de cara del corazón por electrocardiograma.

Todos los pacientes a quienes se les realizó electrocardiograma y que presentaron elevación del segmento ST, ingresaron a sala de hemodinamia para intervencionismo percutáneo ya fuera de rescate o sistematizado, donde se documentó que la mayor incidencia fue la arteria descendente anterior con un total de 61 pacientes, seguido de la arteria coronaria derecha con 32 pacientes, seguido de enfermedad trivascular con 27 pacientes. En un porcentaje significativo se observa lesión multivaso, como se comentó previamente la enfermedad trivascular se presentó en 27 pacientes, 5 pacientes con lesión en arteria circunfleja y arteria coronaria derecha, 6 pacientes con lesión en arteria coronaria derecha y descendente anterior, y 5 pacientes con lesión en arteria circunfleja y descendente anterior, con un total de 43 pacientes con enfermedad multivaso, lo que explicaría una menor insidencia de lesión por arteria coronaria derecha con respecto a la insidencia de lesión en la cara inferior.

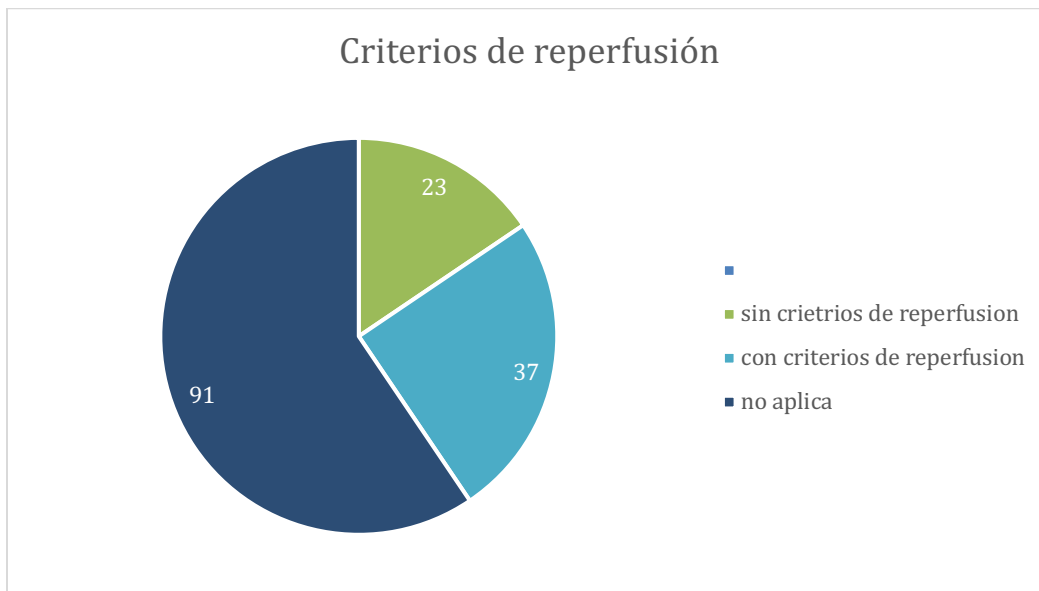


Gráfica 8. Insidencia de lesión coronaria en ICP.

Tabla 2. Tabla cruzada diagnóstico por electrocardiograma y arteria afectada en ICP.

Tabla cruzada diagnóstico por electrocardiograma*Arteria afectada en ICP										
		Arteria afectada en ICP								Total
	Diagnóstico por electrocardiograma	Lesión coronaria derecha	Lesión circunfleja	Lesión descendente anterior	Arterias coronarias sin lesiones	Enfermedad trivascular	Lesión circunfleja y coronaria derecha	Lesión coronaria derecha y descendente anterior	Lesion circunfleja y descendete anterior	
Diagnóstico por electrocardiograma	Inferior	27	1	14	3	16	4	1	2	68
	Anterior	0	1	7	2	4	1	1	1	17
	Septal	1	0	1	0	1	0	1	0	4
	Anterolateral	0	0	2	1	0	0	0	2	5
	Anteroseptal	1	2	23	1	1	0	2	0	30
	Lateral baja	0	0	1	0	2	0	1	0	4
	Lateral alta	1	1	1	0	1	0	0	0	4
	Anterior extensa	1	0	9	1	2	0	0	0	13
	Inferolateral	1	2	1	0	0	0	0	0	4
	Anteroapical	0	0	1	0	0	0	0	0	1
	Posteroinferior	0	0	1	0	0	0	0	0	1
Total		32	7	61	8	27	5	6	5	151

Del total de la muestra, a 91 pacientes no se les realizó terapia fibrinolítica, y a un total de 60 pacientes se realizó terapia farmacológica, de los cuales 23 pacientes no presentaron criterios de reperfusión y 37 pacientes si presentaron criterios de reperfusión.



Gráfica 9. Relación entre criterios de reperfusión en terapia fibrinolítica.

Al realizar la prueba de Chi-cuadrado, tiene un p valor de 0.028 menor a 0.05 por lo que ambos estudios estan correlacionados significativamente, presentando una sensibilidad de 76.8%.

Tabla 3. Pruebas de Chi-cuadrado

Pruebas de chi-cuadrado				
DX por EC		Valor	df	Significación asintótica (bilateral)
inferior	Chi-cuadrado de Pearson	. ^b		
	N de casos válidos	1		
anterior	Chi-cuadrado de Pearson	. ^b		
	N de casos válidos	1		
septal	Chi-cuadrado de Pearson	. ^b		
	N de casos válidos	1		
anterolateral	Chi-cuadrado de Pearson	. ^b		
	N de casos válidos	1		
anteroseptal	Chi-cuadrado de Pearson	. ^b		
	N de casos válidos	1		
lateral baja	Chi-cuadrado de Pearson	. ^b		
	N de casos válidos	1		
lateral alta	Chi-cuadrado de Pearson	. ^b		
	N de casos válidos	1		
anterior extensa	Chi-cuadrado de Pearson	. ^b		
	N de casos válidos	1		
inferolateral	Chi-cuadrado de Pearson	. ^b		
	N de casos válidos	1		
anteroapical	Chi-cuadrado de Pearson	. ^b		
	N de casos válidos	1		

	N de casos válidos	1		
posteroinferior	Chi-cuadrado de Pearson	. ^b		
	N de casos válidos	1		
Total	Chi-cuadrado de Pearson	44.000 ^a	28	0.028
	Razón de verosimilitud	34.025	28	0.200
	Asociación lineal por lineal	8.900	1	0.003
	N de casos válidos	11		
a. 40 casillas (100.0%) han esperado un recuento menor que 5. El recuento mínimo esperado es .09.				
b. No se han calculado estadísticos porque SI Arteria afectada en ICP comprobada y NO son constantes.				

DISCUSIONES

El electrocardiograma sigue siendo la piedra angular del diagnóstico del infarto agudo del miocardio con elevación del segmento ST. Proporciona información en tiempo real sobre la actividad eléctrica del corazón e identifica cambios característicos asociados con la isquemia miocárdica. (Sorajja, 2005).

En varios estudios como el DIFOCCULT; utilizó el electrocardiograma como herramienta de precisión diagnóstica para el resultado de la oclusión coronaria aguda en el estudio infarto agudo al miocardio comparando retrospectivamente el enfoque oclusión de arteria coronaria/sin oclusión de arteria coronaria, demostrando que incluso en los pacientes que ingresaron al estudio como infarto agudo al miocardio sin elevación del segmento ST posterior a la ICP fueron reclasificados con oclusión de una arteria coronaria. (K. Aslanger, 2023)

En nuestro estudio se realizó electrocardiograma a los pacientes que ingresaron al servicio de urgencias con dolor precordial, documentando elevación del segmento ST con mayor insidencia en la cara inferior en 68 pacientes, seguido en la cara anteroseptal en 30 pacientes, 17 pacientes en la cara anterior y 13 pacientes en la cara anterior extensa.

Todos los pacientes a quienes se les realizó electrocardiograma y que presentaron elevación del segmento ST, ingresaron a sala de hemodinamia para intervencionismo percutáneo, donde se documentó que la mayor insidencia fue la arteria descendente anterior con un total de 61 pacientes, seguido de la arteria coronaria derecha con 32 pacientes, seguido de enfermedad trivascular con 27 pacientes. En un porcentaje significativo se observa lesión multivaso, 27 pacientes presentaron enfermedad trivascular, 5 pacientes con lesión en arteria circunfleja y arteria coronaria derecha, 6 pacientes con lesión en arteria coronaria derecha y descendente anterior, y 5 pacientes con lesión en arteria circunfleja y descendente anterior, con un total de 43 pacientes con enfermedad multivaso, lo que explicaría una menor insidencia de lesión por arteria coronaria derecha con respecto a la insidencia de lesión en la cara inferior. Aun así, se obtuvo como resultado una sensibilidad del 76.8% lo que comprueba nuestra hipótesis alterna la dicta que el electrocardiograma en el infarto agudo del miocardio con elevación del seguementno ST, presenta una sensibilidad mayor al 75% para diagnosticar la arteria ocluida.

CONCLUSIONES

El electrocardiograma en el infarto agudo del miocardio con elevación del segmento ST, es preciso para diagnosticar la arteria ocluida confirmada por intervención coronaria percutánea con una sensibilidad del 76.8%.

PROPUESTAS

La importancia de este estudio radica en que el electrocardiograma es un método simple, fácil de hacer, no invasivo y tiene un papel bien establecido en la evaluación del infarto agudo al miocardio con elevación del segmento ST y de acuerdo a K. Aslanger, (2023) la intervención temprana en pacientes con sospecha de infarto agudo al miocardio con elevación del segmento ST mediante electrocardiograma que predice la oclusión arterial se asocia con una menor mortalidad a largo plazo ya que es posible predecir las posibles complicaciones. Nuestro estudio demuestra que el electrocardiograma cuenta con una sensibilidad del 76.8%, lo que demuestra que es posible determinar la arteria afectada en

pacientes con IAMCEST, lo que pudiera dar pauta a un futuro estudio para comparar cuales son las complicaciones esperadas y la probabilidad de presentarse; de acuerdo a la cara afectada y al territorio vascular afectado.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Lee S, M. R. (2020). Outcomes after ST-elevation myocardial infarction presentation to hospitals with or without a routine primary percutaneous coronary intervention service (ANZACS-QI 46). *The New Zealand medical journal*, 64-81.
- Libby, P. L. (2018). Inflammation, Immunity, and Infection in Atherothrombosis: JACC Review Topic of the Week. *Journal of the American College of Cardiology*, 2071–2081.
- Lobeek M, B. E. (2021 Mar;29). Diagnostic value of the electrocardiogram in the assessment of prior myocardial infarction. *Neth Heart J.* , 142-150.
- Crea, F. &. (2013). Pathogenesis of acute coronary syndromes. . *Journal of the American College of Cardiology*,, 1–11.
- Abellas Sequeiros, M., García Sebastián, C., & Zamorano Gómez, J. L. (Septiembre 2021). Complicaciones del infarto agudo de miocardio. *Medicina - Programa de Formación Médica Continuada Acreditado Volumen 13, Número 38*, 2185-2189.
- Borrayo-Sánchez, G. R.-P.-A. (Noviembre 2018). STEMI y NSTEMI: Estudio del mundo real en México (RENASCA). *Archivos de investigación médica*, 609-619.
- Bucholz, E. M. (2014). Sex differences in long-term mortality after myocardial infarction: a systematic review. *Circulation*, 757–767.
- de Lemos, J. A. (2001). ST segment resolution as a tool for assessing the efficacy of reperfusion therapy. *Journal of the American College of Cardiology*, 38(5), 1283–1294.
- Dégano, I. R. (2015). Twenty-five-year trends in myocardial infarction attack and mortality rates, and case-fatality, in six European populations. *Heart (British Cardiac Society)*,, 1413–1421.
- DeVon, H. A.-H. (2020). Typical and Atypical Symptoms of Acute Coronary Syndrome: Time to Retire the Terms? *Journal of the American Heart Association*, 9(7).
- Elendu, C. A.-O. (2023). Comprehensive review of ST-segment elevation myocardial infarction: Understanding pathophysiology, diagnostic strategies, and current treatment approaches. *Medicine*, 102(43).
- European Society of Cardiology. (2023). *Guidelines for the management of acute coronary syndroms*. Obtenido de Sociedad Española de Cardiología: <https://secardiologia.es/>

- Fu R, S. C. (2019). Differences in symptoms and pre-hospital delay among acute myocardial infarction patients according to ST-segment elevation on electrocardiogram: an analysis of China Acute Myocardial Infarction (CAMI) registry. *Chin Med J (Engl)*., 519-524.
- Jneid, H., Addison, D., L Bhatt, D., & C Fonarow, G. (2017). 2017 AHA/ACC Clinical Performance and Quality Measures for Adults With ST-Elevation and Non-ST-Elevation Myocardial Infarction: A Report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Performance Measures. *Circulation. Cardiovascular quality and outcomes*.
- Klootwijk, P., Cobbaert, C., Fioretti, P., & Kint, P. P. (1993). Noninvasive Assessment of Reperfusion and Reocclusion After Thrombolysis in Acute Myocardial Infarction. *The American Journal Of Cardiology*, Volume 72, Issue 19, G75 - G84.
- K. Aslanger, E. (2023). Beyond the ST-segment in Occlusion Myocardial Infarction (OMI): Diagnosing the OMI-nous. *Turkish Journal of emergency medecine*, 1-4.
- Młynarska, E., Czarnik, W., Fularski , P., & Hajdys, J. (2024). From Atherosclerotic Plaque to Myocardial Infarction—The Leading Cause of Coronary Artery Occlusion. *International journal of molecular sciences*, 7295.
- MustafaAl-Najjar, Z. A., Zahraa H., I., & Amar Zedan, O. (2016). ECG Changes After Alteplase Therapy in Patients with Acute Myocardial Infarction. *Iraqi Academics Scientific Journals*, 158-162.
- Nagueh, S. F. (2016). Recommendations for the Evaluation of Left Ventricular Diastolic Function by Echocardiography: An Update from the American Society of Echocardiography and the European Association of Cardiovascular Imaging. *Journal of the American Society of Echocardiography : official publication of the American Society of Echocardiography*, 29(4), 277–314.
- O'Gara, P. T. (2013). 2013 ACCF/AHA guideline for the management of ST-elevation myocardial infarction: a report of the American College of Cardiology Foundation/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines. *Journal of the American College of Cardiology*, 61(4), e78–e140.
- P., L. (2002). Inflammation in atherosclerosis. *Nature*, 868–874.
- Parra, P., Lombo, G., Avendaño, M. C., & Russo, O. (2020). *Electro en esquemas por Germán Lambó*. Colombia: Sustancia P editorial.

- Sandoval Mussi, A. Y., Cander, B., Yehiazaryan, M., & Richhariya, D. (2023). *Urgencias conceptos esenciales*. Ecatepec de Morelos: Ediciones Prado.
- Sorajja, P. G. (2005). Combined prognostic utility of ST-segment recovery and myocardial blush after primary percutaneous coronary intervention in acute myocardial infarction. *European heart journal*, 26(7), 667–674.
- Thygesen, K. A. (2018). Fourth Universal Definition of Myocardial Infarction (2018). *Journal of the American College of Cardiology*, 72(18), 2231–2264.
- Virmani, R. K. (2000). Lessons from sudden coronary death: a comprehensive morphological classification scheme for atherosclerotic lesions. *Arteriosclerosis, thrombosis, and vascular biology*, 1262–1275.
- Wichian, C., Morasert, T., Nilmoje, T., & Chichareon, P. (2020). Prevalence and predictors associated with in-hospital mortality in acute ST segment elevation myocardial infarction after reperfusion therapy in developing country. *Cardiovascular Diagnosis and Therapy Vol 10*, , 1264-1269.
- Writing Committee Members, L. J.-H. (2022). 2021 ACC/AHA/SCAI Guideline for Coronary Artery Revascularization: A Report of the American College of Cardiology/American Heart Association Joint Committee on Clinical Practice Guidelines. *Journal of the American College of Cardiology*, 79(2).
- Yellon, D. M. (2007). Myocardial reperfusion injury. . *The New England journal of medicine*, 1121–1135.
- Zhao, Y. X. (2020). Early detection of ST-segment elevated myocardial infarction by artificial intelligence with 12-lead electrocardiogram. *International journal of cardiology*, 317, , 223-230.

ANEXOS.

Hoja de recolección de datos

Hoja de recolección de datos

Nombre

Edad

Sexo

Residencia

Fecha de ingreso

Fecha de ICP

Derivadas afectadas

Resultado de ICP

Factores de riesgo:

Tabaquismo

Alcoholismo

Drogas

Sedentario

Obesidad

Diabetes mellitus

Hipertensión arterial

Trombolisis