



INSTITUTO SALVADOREÑO DEL SEGURO SOCIAL

Departamento de Gestión del Conocimiento

Formulario de Proyecto final de Tesis

LEA ANTES DE COMENZAR

Antes de comenzar a redactar consulte la Guía para redacción de informes finales (STROBE) disponible en este programa.

- El informe final de investigación constituye la tesis necesaria para egresar de nuestros programas de residentado y deberá ser defendido para lograr su aprobación para que el residente pueda egresar con el título de especialista que aspira.
- El formulario está diseñado para que el investigador escriba el contenido de su trabajo siguiendo el orden de los títulos que se han dispuesto que sigue la metodología **IMRyD** (Introducción, Metodología, Resultados y Discusión)
- Elabore el formulario siguiendo el orden establecido

CODIGO DE REVISIÓN METODOLOGICA: 644M420AL22	
Información general	
Fecha de aprobación de gestión bibliográfica	14/03/23
Fecha de aprobación de Protocolo	21/05/24
Fecha de aprobación Comité de Ética y código asignado	18/10/24; 058
Autor (es)	Fernando Eduardo Cardoza Mata Kevin Josué Estrada Jiménez
Teléfono y dirección electrónica	7026-8227, fermata95@hotmail.com 73187152, kevindark007@hotmail.com
Asesor (es)	Dr. Fredis Eulalo Molina
Teléfono y dirección electrónica	7118-3213
Especialidad/Disciplina	Medicina interna

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
FACULTAD DE MEDICINA
POSGRADO DE ESPECIALIDADES MEDICAS



Título del trabajo

**PROLONGACION Y/O FRAGMENTACION DEL COMPLEJO QRS PARA EL
DIAGNOSTICO TEMPRANO DE INFARTO AGUDO DE MIOCARDIO, DE 2022
AL 2023**

Autor:

Dr. Fernando Eduardo Cardoza Mata

Dr. Kevin Josué Estrada Jiménez

Informe final de tesis de grado presentado por

Dr. Fernando Eduardo Cardoza Mata

Dr. Kevin Josué Estrada Jiménez

Para optar al Título de Especialista en

Medicina interna

Asesor metodológico

Dr. Fredis Eulalo Molina

SAN SALVADOR, EL SALVADOR, 20 de noviembre de 2024

Índice

Resumen.....	1
Introducción	1
Métodos	4
Resultados.....	6
Discusión	9
Conclusiones.....	12
Referencias.....	13
Anexos	15

Resumen

La enfermedad cardíaca isquémica, particularmente el infarto agudo de miocardio sigue siendo una causa principal de morbilidad y mortalidad a nivel mundial. El electrocardiograma es una herramienta fundamental en el diagnóstico y manejo del infarto agudo del miocardio. En particular, el complejo QRS ancho y fragmentado (fQRS) ha sido identificado como un marcador de potencial valor pronóstico en pacientes con infarto de miocardio. Además, este tipo de alteración en el ECG puede ser un indicador temprano de una isquemia severa o una extensa lesión miocárdica, aún antes de que se presenten otros signos clínicos evidentes. El objetivo del estudio consiste en identificar la frecuencia y prevalencia de la prolongación y/o fragmentación del complejo qrs infarto agudo de miocardio. Estudio Observacional-descriptivo de corte transversal, retrospectivo, en una población de pacientes entre las edades de 30 a 80 años que consultaron en el hospital general del instituto salvadoreño del seguro social (ISSS) y se les diagnosticó infarto agudo de miocardio en el periodo de junio 2022 a diciembre 2023. Los resultados del estudio mostraron que de los 174 pacientes la media de edad fue de 54.7 años con un rango de edad entre los 30 y 80 años. El sexo masculino representó el 72.4% (n=126) y el sexo femenino representó el 27.5% (n=48). Dentro de los hallazgos encontrados se encontró 20.6% (n=36) presentaban QRS fragmentado, ningún paciente presentó únicamente prolongación del complejo QRS, 10.34% (n=18) presentó ambos hallazgos en el complejo QRS y 68.9% (n=120) no presentó ningún hallazgo en el complejo QRS. El estudio concluye que la gran mayoría de pacientes que presentaron hallazgos electrocardiográficos correspondían al sexo masculino, alteración de la fracción de eyección del ventrículo izquierdo, así como alteraciones de la motilidad. La mitad de los pacientes presentaba un infarto agudo de miocardio con elevación del segmento ST y todos los pacientes presentaban al menos una lesión en el cateterismo cardiaco.

Introducción

Según la Organización Mundial de la Salud (OMS), las enfermedades del corazón y los accidentes cerebrovasculares causan la muerte a más de 17 millones de personas cada año. Se prevé que el número de víctimas aumente a 24 millones en

el 2030. La enfermedad aterosclerótica coronaria es una de las etiologías de la cardiopatía isquemia y es la causa número uno de muertes alrededor del mundo. Es la primera causa de muerte en hombres y la segunda causa de muerte en las mujeres.

En El Salvador los datos epidemiológicos oficiales para el año 2003 demostraron que la cardiopatía isquémica constituyó en el Instituto salvadoreño del seguro social (ISSS) la tercera causa de ingreso con 6752 pacientes. Fue la segunda causa de muerte en la población general para el año 2008, siendo la primera causa de muerte en mujeres y la cuarta causa de muerte en hombres.

En el ISSS el Infarto Agudo de Miocardio (IAM), es una de las causas más frecuentes de egreso, considerando las estadísticas locales emitidas por los Departamentos de Epidemiología para el año 2012. En el Hospital Médico Quirúrgico y Oncológico (HMQO) se reportaron 126 casos y para el Hospital General (HG) 42 casos de egresos.

La enfermedad cardíaca isquémica, particularmente el infarto agudo de miocardio sigue siendo una causa principal de morbilidad y mortalidad a nivel mundial. El electrocardiograma (ECG) es una herramienta fundamental en el diagnóstico y manejo del IAMcEST, permitiendo la identificación rápida de la isquemia miocárdica y la evaluación del daño al miocardio. Si bien la elevación del segmento ST es un hallazgo clave, otras características del ECG pueden proporcionar información pronóstica adicional. El complejo QRS en el ECG es una representación de la despolarización ventricular y refleja la activación eléctrica que impulsa la contracción de los ventrículos cardíacos. En el contexto del IAM, el análisis detallado del complejo QRS adquiere una importancia crucial, ya que las alteraciones específicas en su morfología pueden ser indicativas de la extensión y localización del daño cardíaco, así como del estado hemodinámico del paciente. En particular, el complejo QRS ancho y fragmentado (fQRS) ha sido identificado como un marcador de potencial valor pronóstico en pacientes con infarto de miocardio con elevación del segmento ST. Además, este tipo de alteración en el ECG puede ser un indicador temprano de una isquemia severa o una extensa lesión miocárdica, aún antes de

que se presenten otros signos clínicos evidentes. La fragmentación del QRS se caracteriza por múltiples deflexiones dentro del complejo QRS, y su aparición sugiere una conducción anormal que puede ser causada por cicatrices o áreas de necrosis en el tejido cardíaco, asociadas frecuentemente a infartos de mayor tamaño o con mayor extensión.

La fragmentación del QRS es la presencia de un patrón RSR' con una muesca en la onda R o en la rama ascendente o descendente de la onda S en 2 derivaciones continuas en el electrocardiograma. La prolongación del QRS se define como la duración del QRS mayor a 0.12 seg en cualquier derivación.

Dada la importancia de esta herramienta diagnóstica y no contar en nuestro país con estudios con estas características surge la necesidad de brindar una respuesta a esta interrogante por lo cual nuestro objetivo se basó en identificar la frecuencia y prevalencia de la prolongación y/o fragmentación del complejo QRS en pacientes con infarto agudo de miocardio. Dentro de los objetivos secundarios tuvimos determinar las características clínicas de los pacientes con infarto agudo del miocardio y presencia de estas anomalías electrocardiográficas, presentar los hallazgos ecocardiográficos de los pacientes y determinar las arterias involucradas.

Métodos

El presente estudio de investigación es Observacional-descriptivo de corte transversal y retrospectivo. Los pacientes que entraron al estudio fueron tomados de los diferentes servicios clínicos del Hospital General, pacientes con infarto agudo al miocardio a los cuales se les realizó un cateterismo cardiaco en el periodo comprendido entre el 01 de junio 2022 a 31 de diciembre de 2023, con electrocardiograma tomado durante las primeras veinticuatro horas del inicio de la sintomatología, mayores de 30 años y menores de 80 años. Se excluyeron del estudio expedientes clínicos de pacientes con angina inestable, pacientes con dolor precordial sin diagnóstico definitivo de infarto agudo de miocardio, pacientes menores de 30 años y mayor de 80 años o un electrocardiograma tomado veinticuatro horas posteriores al inicio de la sintomatología o que no contaron con un electrocardiograma en el expediente. La obtención de los pacientes se hizo a través de la verificación del censo de procedimientos del área de cateterismo del Hospital Médico Quirúrgico y Oncológico en los que se incluyeron todos aquellos pacientes que se les realizó el cateterismo diagnóstico y/o terapéutico. Con la información obtenida y previa autorización por el Comité de Ética institucional se revisaron los expedientes encontrados en el archivo del HG. Del expediente se obtuvieron los datos de edad, sexo, manifestaciones clínicas y se verificó la presencia del electrocardiograma en las primeras 24 horas del inicio de la sintomatología y si estos presentaban fragmentación y/o prolongación el complejo QRS, así como también el resultado del cateterismo cardiaco y el grado de afectación vascular, también el reporte de ecocardiograma si presentaban trastornos de la movilidad y la fracción de eyección del ventrículo izquierdo, así como también las comorbilidades que presentaban los pacientes.

Se definió como infarto agudo de miocardio todo aquel paciente que tuviera hallazgos clínicos, electrocardiográficos, de imagen con un cateterismo positivo a obstrucción del flujo que fuera constatado y escrito en el expediente. Se definió fragmentación del complejo QRS a la presencia de ondas R adicional o muescas de la R u onda S en cualquier parte del complejo QRS. Se definió Prolongación del

complejo QRS a la presencia de una duración del complejo QRS mayor o igual a 120 milisegundos

Se incluyeron el total de pacientes bajo el diagnóstico de infarto agudo de miocardio y realización de cateterismo cardiaco. Para la tabulación de la data, se utilizó el programa estadístico EXCEL para Windows, para el análisis descriptivo se utilizarán medidas de tendencia central, porcentajes, frecuencias, y se presentarán los datos obtenidos en la investigación mediante gráficos.

La muestra es de 174 pacientes a los cuales se les diagnostico infarto agudo de miocardio en el periodo de 1 de junio de 2023 a 31 de diciembre de 2024 y que se les realizo cateterismo cardiaco diagnostico y/o terapéutico.

El presente trabajo fue aprobado por el comité de ética de la institución.

Resultados

De un universo total de 252 pacientes se logró obtener una muestra de 174 los cuales fueron pacientes que cumplieron los criterios de inclusión antes mencionados. De estos 78 pacientes no fueron elegibles para el estudio ya que 32 expedientes no fueron encontrados en el archivo clínico, 21 pacientes se les tomo el electrocardiograma 24 horas posterior al inicio de los síntomas, 25 pacientes no se encontraban en el rango de edad estipulado.

De los 174 pacientes la media de edad fue de 54.7 años con un rango de edad entre los 30 y 80 años. Los hallazgos de prolongación y fragmentación del complejo QRS no representaron un dato de relevancia ya que por sí solos no posee utilidad para el diagnóstico temprano del IAM. El sexo masculino represento el 72.4% (n=126) y el sexo femenino represento el 27.5% (n=48). El 96.5% (n=168) de los pacientes presento dolor precordial como motivo de consulta. El 58.6% (n=102) presentaban hipertensión arterial crónica como antecedente, el 55.1% (n=96) presentaban Diabetes mellitus, 11.5% (n=20) presentaban insuficiencia cardiaca congestiva, sin embargo, el 31% (n=54) no presentaban ningún antecedente de enfermedad crónica.

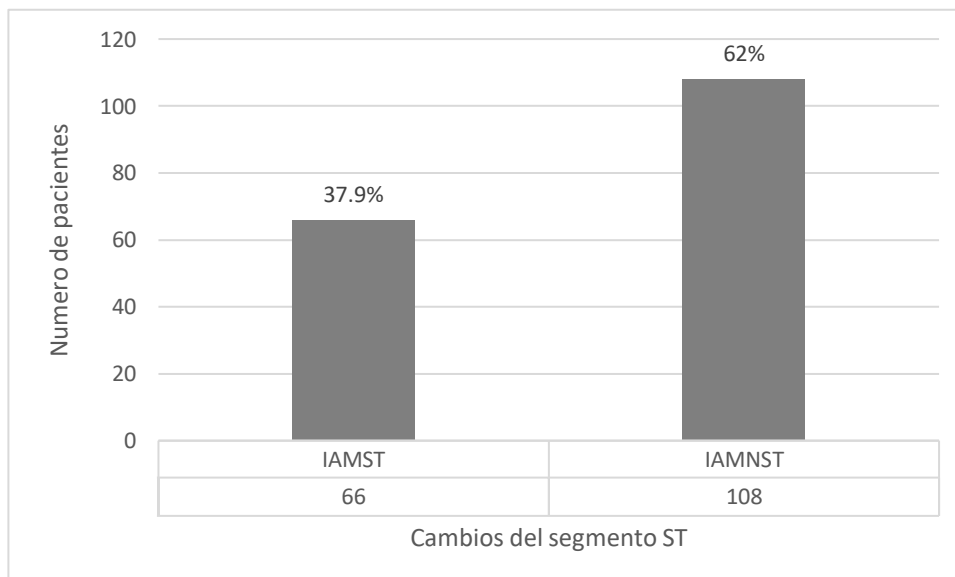
Tabla1: Variables y sus características en grupos de pacientes con y sin hallazgos de alteración del complejo QRS.

Variable	Total	Con alteración del QRS	Sin alteración del QRS
Sexo			
Masculino	126	54(42.9)	72(57.1)
Femenino	48	0(0)	48(100)
Edad			
30 a 44	28	6(21.5)	22(78.5)
45-60	100	30(30)	70(70)
61 a 80	46	18(39.1)	28(60.8)
Comorbilidades			
HTA	102	36(35.2)	66(64.7)
DM	96	36(37.5)	60(62.5)

ICC	20	0(0)	20(100)
ERC	6	6(100)	0(0)
No enfermedades	54	12(22.2)	42(77.7)
Tipo de IAM			
IAMST	66	35(53)	31(46.9)
IAMNST	108	24(22.2)	84(77.7)
FEVI			
< 40	42	24(57.1)	18(42.8)
41-49	72	30(41.6)	42(58.3)
>50	60	0(0)	60(100)
Afectación vascular			
Monovaso	96	30(31.2)	66(68.7)
Multivaso	54	24(44.4)	30(55.5)
Normal	24	0(0)	24(100)

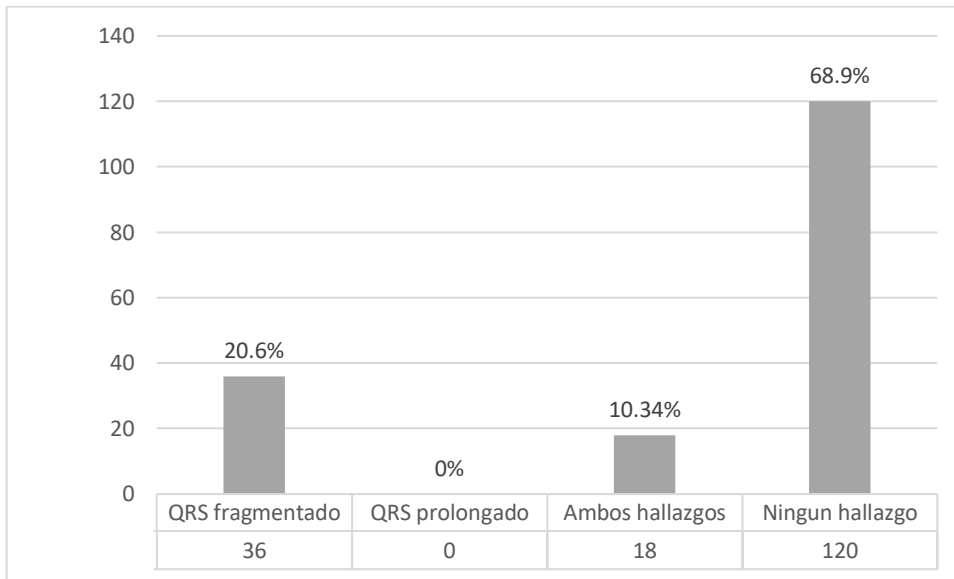
De las alteraciones electrocardiográficas que presentaban los pacientes 37.9% (n=66) presentaban infarto agudo al miocardio con elevación del segmento ST, el 62% (n=108) presentaban infarto agudo al miocardio sin elevación del segmento ST.

Gráfico 1: Características del segmento ST en pacientes con IAM.



Dentro de los hallazgos encontrados se encontró 20.6% (n=36) presentaban QRS fragmentado, ningún paciente presento únicamente prolongación del complejo QRS, 10.34% (n=18) presento ambos hallazgos en el complejo QRS y 68.9% (n=120) no presento ningún hallazgo en el complejo QRS.

Gráfico 2: Hallazgos del complejo QRS en pacientes con IAM



La relación de la Fracción de eyección del ventrículo izquierdo con las alteraciones del QRS, el 44% (n=24) tenían una FEVI menor de 40%, el 56% (n=30) tenían una FEVI entre 40-49% y ningún paciente presento una FEVI mayor o igual al 50%.

De los pacientes con alteraciones del complejo QRS el 56% (n=30) presentaba una afectación vascular de tipo monovaso en el resultado del cateterismo cardiaco, el 44% (n=24) presentaba una afectación vascular de tipo multivaso en el resultado del cateterismo cardiaco.

Gráfico 3: Afectación vascular en pacientes con alteración del complejo QRS

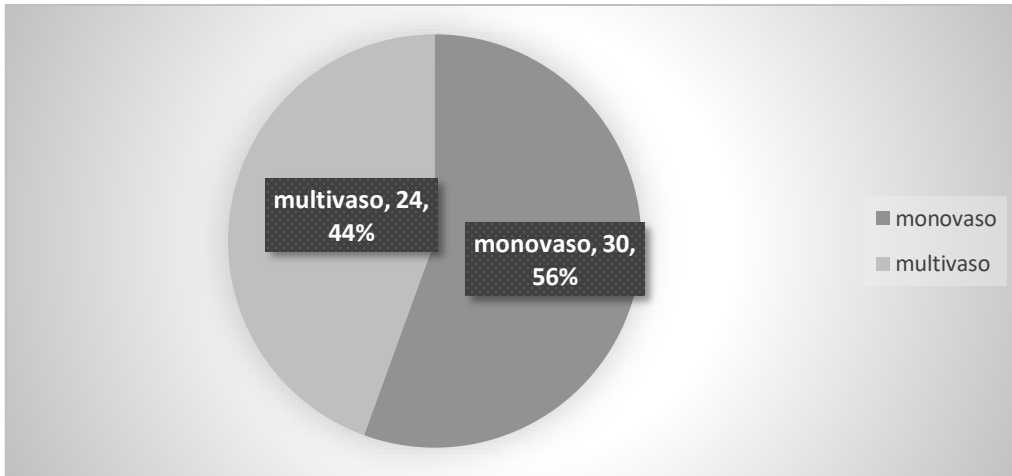
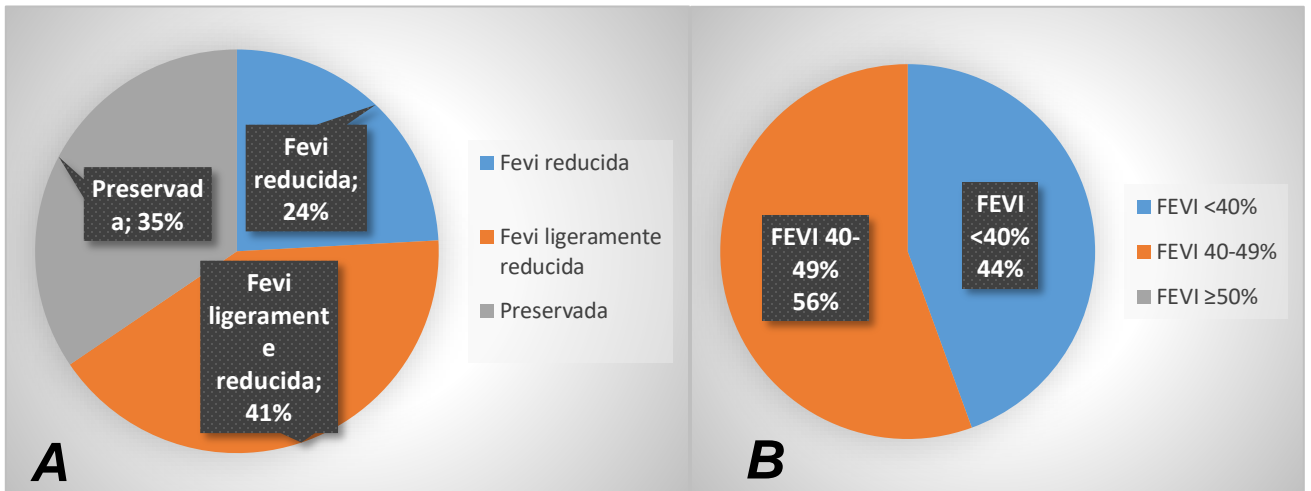


Gráfico 4: Grado de afectación de la FEVI en pacientes con IAM



A: Fracción de eyección de la población estudiada.

B: Fracción de eyección de la población con alteraciones del complejo QRS.

Discusión

En el estudio de M. Anette E. Haukilahti y colaboradores en el año 2020 demostró que prevalencia de fQRS se asoció con la edad avanzada, el sexo masculino y la historia y gravedad de las enfermedades cardíacas previas de los sujetos. Entre la

población general, el fQRS se encontró más comúnmente entre los hombres que entre las mujeres (20,5% vs.14,8%, p menor de 0,001) (2). Nuestro estudio demostró que la prevalencia el sexo masculino fue mayor que en el sexo femenino. Los hallazgos sugieren que la mayor prevalencia en nuestra población es debida a una mayor presencia de comorbilidades que podría explicar un aumento en el área de necrosis cardiaca.

El estudio de Xia W y Feng hecho en china en el año 2018, demostró que los pacientes con fragmentación del complejo QRS tenían más probabilidad de tener una lesión trivascular comparado con el grupo de pacientes que no tenían el complejo QRS fragmentado. Lo cual no se correlaciona con nuestro estudio, en el cual la presencia de enfermedad monovascular y multivascular fue similar, existiendo incluso una prevalencia ligeramente mayor en el grupo de enfermedad monovascular. Lo cual podría estar relacionado con variaciones poblacionales, étnicas.(3) El estudio de Torales JM, y colaboradores del año 2021 en Paraguay observaron que de un grupo de 123 pacientes con IAM y con trastornos de la motilidad en el ecocardiograma el 44% tenía fQRS en el electrocardiograma(14). En nuestro estudio los 174 pacientes presentaban alteraciones de la motilidad en el ecocardiograma y el 30% tiene fQRS lo cual se correlación con la similitud en los datos obtenidos.

El estudio de H.J. Cho y colaboradores realizado en corea en el 2018, se observó un fQRS más comúnmente en pacientes con isquemia miocárdica (n=48, 32,0%) que en el grupo control (n=133,22,1%) (P=0,011). Los valores de sensibilidad, especificidad, predictivos positivos y negativos del QRS en el diagnóstico de isquemia miocárdica fueron 32,0, 77,9, 26,5 y 82,1%, respectivamente (11). Además, el estudio de Dinakrisma AA, de Indonesia en el 2019, encontraron que QRS fragmentado aumenta la probabilidad de muerte cardíaca (MACE) en 30 días en pacientes con síndrome coronario agudo con un riesgo relativo ajustado de 2,79 (IC95%: 1,294 - 4,43) (12). En nuestro estudio se demostró que los pacientes con fQRS presentaban una mayor afectación vascular y ecocardiográfica con respecto al grupo sin estos hallazgos.

Son hallazgos que no se observan en la mayoría de pacientes con infarto agudo de miocardio y que por sí solos no pueden predecir un infarto en evolución, pero al estar presentes sí pueden predecir un peor pronóstico y una mayor tasa de complicaciones relacionadas con el evento. La prolongación y fragmentación del complejo QRS en un infarto agudo al miocardio reflejan una conducción eléctrica alterada y una mayor heterogeneidad en la despolarización ventricular, lo que aumenta el riesgo de arritmias malignas y de fallo cardíaco. Este patrón electrocardiográfico es un indicativo de que el infarto ha generado un daño extenso y no homogéneo en el miocardio, lo que confiere un peor pronóstico al paciente. La población de estudio es pequeña con respecto a otros estudios por lo cual se necesitan estudios adicionales con grupos poblacionales más grandes para obtener una muestra más representativa.

Conclusiones

1. Se determinó que todos los pacientes que presentaron hallazgos electrocardiográficos correspondían al sexo masculino.
2. Se evidencio que todos los pacientes que tenían hallazgos electrocardiográficos presentaron alteración de la fracción de eyección del ventrículo izquierdo, así como alteraciones de la motilidad.
3. Todos los pacientes con alteraciones del complejo QRS presentaban al menos una lesión en el cateterismo cardiaco.
4. La mitad de los pacientes con alteraciones del complejo QRS presentaba un infarto agudo de miocardio con elevación del segmento ST.
5. La fragmentación y/o prolongación del complejo QRS no representa un hallazgo de utilidad para el diagnóstico temprano de Infarto agudo de miocardio.

Referencias

1. Strebel I, Twerenbold R, Wussler D, Boeddinghaus J, Nestelberger T, du Fay de Lavallaz J, et al. Incremental diagnostic and prognostic value of the QRS-T angle, a 12-lead ECG marker quantifying heterogeneity of depolarization and repolarization, in patients with suspected non-ST-elevation myocardial infarction. *Int J Cardiol* [Internet]. 2019 [citado el 20 de julio de 2023];277:8-15. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30274750/Wu H>.
2. Wu H. Retrospective analysis of time limit of QRS complex in the electrocardiogram and its clinical significance in patients with acute myocardial infarction. *Am J Transl Res*. 2021;13(7):8004–9.
3. Xia W, Feng X-Y. Fragmented QRS (fQRS) complex predicts adverse cardiac events of ST-segment elevation myocardial infarction patients undergoing percutaneous coronary intervention and thrombolysis. *Med Sci Monit* [Internet]. 2018 [citado el 20 de julio de 2023];24:4634–40. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29974889/>
4. Haukilahti MAE, Holmström L, Vähätalo J, Tikkanen JT, Terho HK, Kiviniemi AM, et al. Gender differences in prevalence and prognostic value of fragmented QRS complex. *J Electrocardiol* [Internet]. 2020 [citado el 20 de julio de 2023];61:1–9. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32460128/>
5. Luo G, Li Q, Duan J, Peng Y, Zhang Z. The predictive value of fragmented QRS for cardiovascular events in acute myocardial infarction: A systematic review and meta-analysis. *Front Physiol* [Internet]. 2020 [citado el 20 de julio de 2023];11:1027. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.3389/fphys.2020.01027>Luo G, Li Q, Duan J, Peng Y, Zhang Z.
6. Erdogan G, Yontar OC, Yenercag M, Gul S, Arslan U. Frontal QRS-T angle predicts syntax score in patients with non-ST elevation myocardial infarction. *J Electrocardiol* [Internet]. 2020 [citado el 20 de julio de 2023];61:86–91. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32554162/>
7. Almer J, Elmberg V, Bränsvik J, Nordlund D, Khoshnood A, Ringborn M, et al. Ischemic QRS prolongation as a biomarker of myocardial injury in STEMI patients. *Ann Noninvasive Electrocardiol* [Internet]. 2019 [citado el 20 de julio de 2023];24(1):e12601. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1111/anec.12601>

8. Shiomi H, Kosuge M, Morimoto T, Watanabe H, Taniguchi T, Nakatsuma K, et al. QRS score at presentation electrocardiogram is correlated with infarct size and mortality in ST-segment elevation myocardial infarction patients undergoing primary percutaneous coronary intervention. *Circ J* [Internet]. 2017 [citado el 20 de julio de 2023];81(8):1129–36.
Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28381693/>
9. Hindman NB, Schocken DD, Widmann M, Anderson WD, White RD, Leggett S, et al. Evaluation of a QRS scoring system for estimating myocardial infarct size. V. Specificity and method of application of the complete system. *Am J Cardiol* [Internet]. 1985 [citado el 20 de julio de 2023];55(13 Pt 1):1485–90.
Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/4003290/>
10. Yesin M, Çağdaş M, Kalçık M, Rencüzoğulları İ, Karabağ Y, Gürsoy MO, et al. The relationship between fragmented QRS complexes and syntax II scores in patients with ST-segment elevation myocardial infarction. *J Electrocardiol* [Internet]. 2018 [citado el 20 de julio de 2023];51(5):825–9.
Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30177321/>
11. Cho HJ, Yoon JY, Kim N, Jang SY, Bae MH, Lee JH, et al. Predictive value of a fragmented QRS complex in diagnosing patients with myocardial ischemia. *Clin Cardiol* [Internet]. 2019 [citado el 20 de julio de 2023];42(3):379–84.
Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30597592/>
12. Dinakrisma AA, Wijaya IP, Nasution SA, Dewiasty E. The role of fragmented QRS (fQRS) as A predictor of major adverse cardiac event within 30 days in acute coronary syndrome patients: A retrospective cohort study. *Acta Med Indones* [Internet]. 2019 [citado el 20 de julio de 2023];51(1):3–9.
Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31073100/>
13. Aquino NJ, Centurión OA, Torales JM, Miño LM, Scavenius KE, Alderete JF, et al. Association of QRS complex fragmentation with QT interval prolongation in patients with ischemic heart disease. *Curr Health Sci J* [Internet]. 2019 [citado el 20 de julio de 2023];45(4):398–404.
Disponible en: <http://dx.doi.org/10.12865/CHSJ.45.04.08>
14. Torales JM, Centurión OA, Aquino NJ, Chávez CO, Alderete JF, Scavenius KE, et al. The relation between QRS complex fragmentation and segmental abnormalities of the myocardial contractility in patients with coronary artery disease. *Indian Heart J* [Internet]. 2021 [citado el 20 de julio de 2023];73(3):325–30.
Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34154750/>
15. Das MK, Khan B, Jacob S, Kumar A, Mahenthiran J. Significance of a fragmented QRS complex versus a Q wave in patients with coronary artery disease. *Circulation* [Internet]. 2006 [citado el 20 de julio de 2023];113(21):2495–501.
Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/16717150/>

Anexos

Anexo 1. Tipos de patrones de fragmentación del complejo QRS.

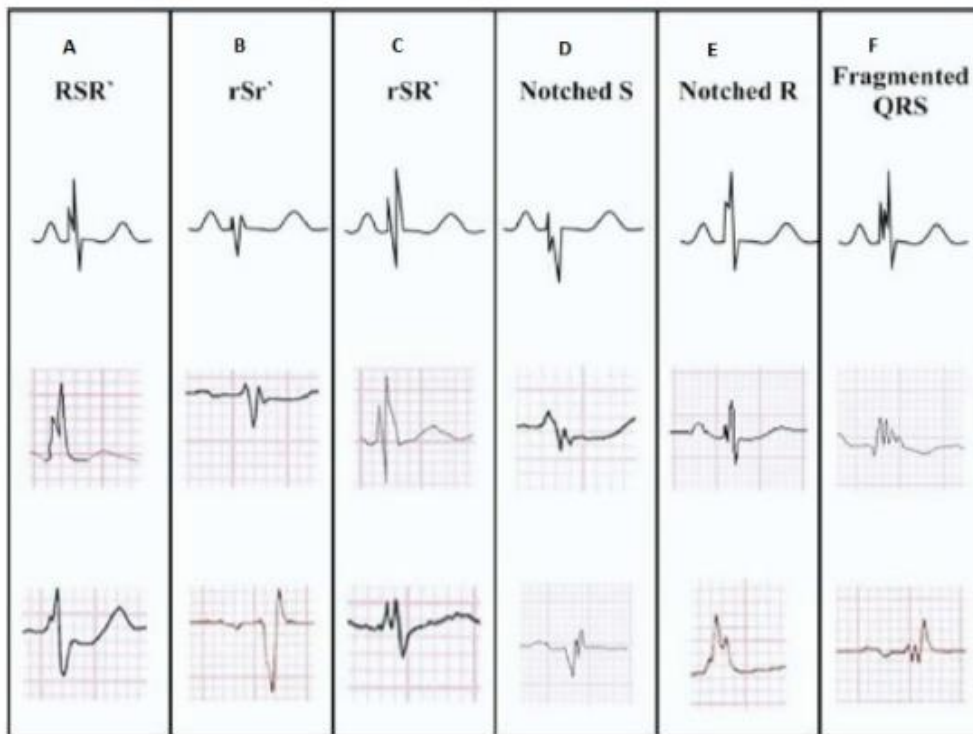


Figure 1. Six Type of Fragmented QRS (fQRS) Pattern⁹