UNIVERSIDAD DE ESPECIALIDADES ESPÍRITU SANTO

FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS

ESCUELA DE MEDICINA

TÍTULO DE LA INVESTIGACIÓN:

VALIDEZ DIAGNÓSTICA DEL *SPECKLE TRACKING* EN PACIENTES CON RIESGO DE CARDIOPATÍA ISQUÉMICA. UNIDAD HOSPITALARIA (2016-2017)

TÍTULO ACADÉMICO:

TRABAJO DE INVESTIGACIÓN QUE SE PRESENTA COMO REQUISITO PARA EL TÍTULO DE MÉDICO

AUTOR: ARIANA PATRICIA VARGAS DELGADO

TUTOR: DRA. YOLANDA CRISTINA VALDÉS RODRÍGUEZ

TUTORA HOSPITALARIA: DRA. ELSIE VALDIVIESO

SAMBORONDÓN, ENERO 2017

HOJA DE APROBACIÓN DEL TUTOR

Samborondón, Septiembre del 2017

Yo, Yolanda Cristina Valdés Rodríguez en calidad de tutor del trabajo de investigación sobre el tema "**VALIDEZ DIAGNÓSTICA DEL *SPECKLE TRACKING* EN PACIENTES CON RIESGO DE CARDIOPATÍA ISQUÉMICA. UNIDAD HOSPITALARIA. (2016-2017).**" presentado por la alumna Ariana Patricia Vargas Delgado egresada de la carrera de Medicina,

Certifico que el trabajo ha sido revisado de acuerdo a los lineamientos establecidos y reúnen los criterios científicos y técnicos de un trabajo de investigación científica, así como los requisitos y méritos suficientes para ser sometido a la evaluación del jurado examinador designado por el H. Consejo de Facultad "Enrique Ortega Moreira" de Medicina, de la Universidad de Especialidades Espíritu Santo.

El trabajo fue realizado durante el periodo de Septiembre del 2016 - Agosto del 2017 en el Instituto Ecuatoriano del Corazón IECOR de la Ciudad de Guayaquil.

_____

Dra. Yolanda Cristina Valdés Rodríguez

HOJA DE APROBACIÓN DEL TUTOR

Samborondón, Septiembre del 2017

Yo, Elsie Valdivieso, en calidad de tutor del trabajo de investigación sobre el tema "**VALIDEZ DIAGNÓSTICA DEL *SPECKLE TRACKING* EN PACIENTES CON RIESGO DE CARDIOPATÍA ISQUÉMICA. UNIDAD HOSPITALARIA. (2016-2017).***"* presentado por la alumna Ariana Patricia Vargas Delgado egresada de la carrera de Medicina,

Certifico que el trabajo ha sido revisado de acuerdo a los lineamientos establecidos y reúnen los criterios científicos y técnicos de un trabajo de investigación científica, así como los requisitos y méritos suficientes para ser sometido a la evaluación del jurado examinador designado por el H. Consejo de Facultad "Enrique Ortega Moreira" de Medicina, de la Universidad de Especialidades Espíritu Santo.

El trabajo fue realizado durante el periodo de Septiembre del 2016 - Agosto del 2017 en el Instituto Ecuatoriano del Corazón IECOR de la Ciudad de Guayaquil.

_____

Dar. Elsie Valdivieso

PÁGINA DE DEDICATORIA

Este trabajo de titulación se lo dedico a mis padres, hermanas, novio, familia y todos los que contribuyeron a que esto sea posible.

A mis padres, Mario y Patricia, por ser mi ejemplo a seguir todos los días de mi vida y brindarme motivación para superarme a lo largo de mi carrera profesional. Por darme el apoyo incondicional para poder cumplir mis sueños y metas.

A mis hermanas, Cristina y Andrea, por darme alegría en los momentos mas difíciles para poder seguir adelante; y por su constante ayuda sin solicitarla.

A mi novio Chris, por apoyarme a lo largo de mi carrera, acompañarme y apoyarme con paciencia y cariño

A mis amigos y docentes, gracias a los cuales este momento fue posible, por darme consejos cuando mas lo necesitaba y conocimiento que me ayudo a llegar donde estoy ahora.

RECONOMIENTO

A la Universidad de Especialidades Espíritu Santo y sus profesores por brindarme una educación integral en el campo de la medicina.

Al Instituto Ecuatoriano del Corazón por permitirme realizar este trabajo de titulación y recopilar información de dicho centro.

A mi tutora de tesis, Dra. Yolanda Cristina Valdés Rodríguez y al Dr. Enrique Boloña, por su guía metodológica y clínica para poder realizar este trabajo de investigación.

A mi tutora hospitalaria, Dra. Elsie Valdivieso, porque gracias a su apoyo y conocimientos que guiaron mi trabajo de investigación, todo esto fue posible.

ÍNDICE GENERAL

HOJA DE APROBACIÓN DEL TUTOR ii

HOJA DE APROBACIÓN DEL TUTOR iii

1. CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN 1

1.1 Antecedentes 1

1.2 Descripción del problema 2

1.3 Justificación 3

1.4 Objetivos generales y específicos 4

1.4.1 Objetivo general 4

1.4.2 Objetivos específicos 4

1.5 Formulación de hipótesis o preguntas de investigación 5

2. CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO 6

2.1 Cardiopatía isquémica 6

2.1.1 Epidemiología 7

2.1.2 Clasificación 8

2.2 Factores de riesgo cardiovascular 9

2.3 Nuevas técnicas ecocardiográficas 3D 10

3. CAPÍTULO III: METODOLOGÍA 13

3.1 Diseño de la investigación 13

3.1.1 Tipo de investigación 13

3.1.2 Área de estudio 13

3.1.3 Población y muestra 13

3.2 Operacionalización de las variables 14

3.3 Criterios de inclusión 14

3.4 Criterios de exclusión 15

3.5 Descripción de instrumentos, herramientas y procedimientos de la investigación 15

3.6 Aspectos éticos y legales 16

3.7 Cronograma de ejecución de la investigación 16

4. CAPÍTULO IV: ANÁLISIS DE RESULTADOS 17

4.1 Análisis de los resultados 17
5. CAPÍTULO V: DISUCIÓN, CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES 32
5.1 DISCUSIÓN..... 32
5.2 CONCLUSIONES..... 35
5.3 RECOMENDACIONES..... 37
7. BIBLIOGRAFÍA..... 38
Anexos..... 51
Anexo 1. Consentimiento informado para participar en estudio de investigación..... 51
Anexo 2. Carta de autorización del Instituto Ecuatoriano del Corazón. 54
Anexo 3. Elementos administrativos..... 55

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Frecuencia de edad en años separado por grupos etarios 18

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Figura 1. Grupos etarios de la población estudiada 19

Figura 2. Características de género de los pacientes 20

Figura 3. Hallazgos ecográficos de acuerdo al movimiento miocardico ... 21

Figura 4. Respuesta de la angiografía para enfermedad coronaria 22

Figura 5. Angiografía: Severidad de la enfermedad coronaria 23

Figura 6. Angiografía: arterias con estenosis durante el cateterismo. 24

Figura 7. Angiografía: tipo de estenosis de las arterias afectas 25

Figura 8. Respuesta de ecografía con técnica speckle tracking la para enfermedad coronaria. 27

Figura 9. Correlación entre los casos donde se evaluó cardiopatía isquémica mediante cateterismo y ecografía por técnica speckle tracking 28

Figura 10. Relación entre riesgo cardiovascular y el género 29

Figura 11. Respuesta de ecocardiografía mediante la técnica speckle tracking según el género 30

RESUMEN

El objetivo de este trabajo de titulación es evaluar la validez diagnóstica del speckle tracking en pacientes con factores de riesgo con cardiopatía isquémica en servicios de atención primaria de salud. Recientemente se ha incorporado una nueva herramienta para analizar contractilidad miocárdica mediante imágenes bidimensionales en escala de grises puntos concretos (speckle) que por su patrón de ruido, se pueden seguir (tracking) a lo largo de todo el ciclo cardíaco. Esto nos permite ver la deformación del miocardio en cualquier plano (longitudinal, radial y circunferencial). La investigación es de enfoque cuantitativo de alcance descriptivo-explicativo transversal. Las variables relacionas son riesgo de cardiopatía isquémica y deformidad miocárdica. Asimismo, la metodología es deductiva y el estudio de tipo descriptivo.

Entre los resultados principales se encontró que de la población, 45 de 84 debutaron con hipocinesia y fueron positivos para cardiopatía isquémica al momento de realizar el cateterismo cardiaco. 33 de 84 presentaron acinesia de sus paredes cardiacas y 6 mostraron discinesia. Mediante la técnica speckle tracking se encontró que de los 84 pacientes estudiados que presentaron un grado de riesgo cardiovascular según la escala de Framingham, todos fueron positivos para enfermedad de las arterias coronarias según los hallazgos ecocardiográficos encontrados al momento de realizar la prueba. A la angiografía coronaria se pudo encontrar que 79 de 84 fueron positivos y 5 negativos.

Finalmente de estos resultados se puede concluir que la técnica speckle tracking tiene validez diagnóstica en pacientes que presenten factores de riesgo de cardiopatía isquémica en los servicios de atención primaria de salud.

Palabras claves: Cardiopatía isquémica, ecocardiografía, speckle tracking, strain, cateterismo cardiaco.

1. CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN

1.1 Antecedentes

Las patologías cardiovasculares son la segunda causa de mortalidad del Ecuador, junto a la diabetes mellitus la cual se encuentra ocupando el primer lugar. Según datos de la Organización Mundial de la Salud, la enfermedad cardiovascular es un problema de salud pública que cada año aumenta su prevalencia (1)(2). Esto marca un estado de alerta en nuestro país, ya que en Ecuador según el censo del 2013, el 25% de las muertes eran de origen cardiovascular, ocupando un lugar dentro de las primeras diez causas mas frecuentes de morbimortalidad en nuestro país (3).

Es un tema interesante, digno de investigación ya que dentro de las enfermedades cardiovasculares, la cardiopatía isquémica también conocida como enfermedad de las arterias coronarias o enfermedad coronaria es su causa mas frecuente. Los nuevos estilos de vida de la población ecuatoriana, fomentan el aumento de factores de riesgo cardiovascular, como lo son el sedentarismo, diabetes, consumo de cigarrillos, presión arterial sistólica por encima de lo normal, necesidad de toma de antihipertensivos, colesterol total elevado entre otros; de manera que aumentan su probabilidad de padecer cardiopatía isquémica en un futuro (3).

El estudio que se realizó tiene relevancia médica, ya que el corazón es un órgano vital, indispensable para la vida humana, razón por lo cual se deben prevenir alteraciones tanto en su estructura como en su funcionamiento. Actualmente el enfoque de la medicina se basa en prevenir las enfermedades y el daño que estas conllevan, mas que en la curación. El trabajo a realizar busca validar una nueva herramienta diagnóstica para identificar precozmente a pacientes que tendrán una enfermedad cardiovascular y reducir la presentación aguda de un

episodio isquémico, para así poder disminuir la tasa de mortalidad (4). Se estudió a los pacientes que acuden a la atención primaria de salud, los cuales acuden a consulta cardiológica para una valoración o por presentar síntomas o signos leves. No se incluyen pacientes que acudan a la emergencia, presentando un estado agudo de la enfermedad ya que se tiene como finalidad prevenir que esto ocurra con esta nueva herramienta diagnóstica no invasiva.

1.2 Descripción del problema

Desde el punto de vista cardiológico los pacientes que tienen un riesgo moderado - severo presentan un grave deterioro en cuanto a su calidad de vida y estado de salud. Por lo que corren un mayor riesgo a presentar posibles ataques isquémicos a lo largo de su vida, con una mala evolución y complicaciones si no son tratados de manera precoz.

Las muertes por causas cardiovasculares se encuentran liderando actualmente las tazas de morbilidad y mortalidad especialmente en pacientes de edad avanzada (>65 años) y edad muy avanzada (>80 años).(5)(6) La raza, los hábitos de los individuos, el sedentarismo, los antecedentes familiares, falta de ejercicio, presencia de otras enfermedades crónicas como la diabetes entre otros parámetros aumentan el riesgo de un evento isquémico(7).

Encontrar pacientes con un riesgo moderado-alto es algo habitual en nuestro medio ya que la población ecuatoriana tiene una alta incidencia de cardiopatías isquémicas. Lamentablemente son identificadas al momento de un infarto, cuando la arteria se encuentra totalmente obstruida y necesita de una intervención quirúrgica.(8)

Aún con los avances de la medicina en cuanto a las intervenciones mínimamente invasivas, estas siguen representando un riesgo para el paciente con un alto índice de complicaciones, más aún cuando el paciente se encuentra en un estado critico al momento de ser intervenido.

Los pacientes con cardiopatía isquémica con un riesgo moderado-alto necesitan métodos preventivos para revertir la enfermedad en las arterias coronarias suministro para el miocardio. De manera que se evite ese cuadro agudo con el cual suelen llegar. Por ello, nuevas técnicas se están implementando en el área de cardiología en busca de prevenir y actuar antes que una isquemia ocurra. Identificar las arterias que se encuentran ocluidas significativamente, antes que se manifieste la sintomatología para ofrecer una buena atención y el tratamiento adecuado.(9)

Al mismo tiempo se trata de establecer nuevos protocolos en nuestro sistema de salud con el fin de mejorar la calidad de vida de nuestra población ecuatoriana.

1.3 Justificación

El eco Doppler tisular tiene muchas limitaciones, como por ejemplo la dependencia del ángulo de incidencia, consta de una única dirección de estudio por proyección, es operador dependiente entre otras para poder determinar hipocinesia del miocardio(9).

Recientemente se ha incorporado una nueva herramienta para analizar contractilidad miocárdica mediante imágenes bidimensionales en escala de grises puntos concretos *(speckle)* que por su patrón de ruido, se pueden seguir *(tracking)* a lo largo de todo el ciclo cardíaco(10). Esto nos permite ver la deformación del miocardio en cualquier plano (longitudinal, radial y circunferencial), superando así las limitaciones del

Doppler tisular y disminuyendo la subjetividad en la interpretación de este.[10]

La técnica speckle tracking ha dado resultados prometedores en la valoración de la cardiopatía isquémica debido a que deja de lado las desventajas del eco Doppler tisular y proporciona imágenes con mayor nitidez(11). La finalidad de este estudio es utilizar una nueva herramienta para el diagnóstico "técnica *speckle tracking*" mediante eco cardiógrafo 3D como método preventivo de cardiopatía isquémica(9). El futuro de la medicina va enfocado a prevenir las enfermedades y siempre buscando métodos menos invasivos para llegar a un diagnóstico temprano que permita mejorar la sobrevida de los pacientes.(12)

1.4 Objetivos generales y específicos

1.4.1 Objetivo general

Evaluar la validez diagnóstica del *speckle tracking* en pacientes con factores de riesgo con cardiopatía isquémica en servicios de atención primaria de salud.

1.4.2 Objetivos específicos

- Describir los hallazgos ecocardiográficos de deformidad miocárdica mediante técnica *speckle tracking* en pacientes con riesgo de cardiopatía isquémica.
- Valorar la prevalencia de cardiopatía isquémica mediante cateterismo en pacientes portadores de deformación miocárdica por medio de técnica *speckle tracking*.
- Correlacionar los datos obtenidos del cateterismo y la deformidad miocárdica en la ecocardiografía según speckle tracking en los pacientes con riesgo de cardiopatía isquémica.

1.5 Formulación de hipótesis o preguntas de investigación

La técnica speckle tracking constó de precisión diagnóstica de cardiopatía isquémica en pacientes con factores de riesgo cardiovascular, al comparar los hallazgos de deformación miocárdica con los del cateterismo.

2. CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO

2.1 Cardiopatía isquémica

Cardiopatía isquémica se define como parte de las enfermedades cardiovasculares causada por la falta de aporte de oxigeno por medio de las arterias coronarias al miocardio. Debido a una oclusión/estenosis de la luz arterial usualmente causada por placas de ateromas. Lo cual provoca una reducción de la perfusión miocárdica y, por consiguiente un estado de hipoxia. Cuando las arterias se encuentran altamente obstruidas se puede desencadenar un infarto que representa una urgencia médica.(4)

Es una patología que engloba múltiples enfermedades que ocasionan infarto del miocardio, es de gran importancia ya que afecta a un gran porcentaje de nuestra población tanto países industrializados como los no desarrollados, siendo un problema en la salud pública de nuestro país. Su fisiopatología se basa en la formación de una placa de ateroma, principalmente dentro de las arterias coronarias que luego llega a invadir otras arterias que se encuentran irrigando a nuestro organismo, esto nos puede llevar a la enfermedad cardiovascular y posterior al infarto agudo de miocardio. (8)

Se ha visto en investigaciones realizadas que el daño endotelial de las arterias coronarias tiene un comienzo mucho antes que el paciente debute con los síntomas clásicos de dolor al pecho, disnea, palpitaciones, diaforesis. El primer cambio que se puede observar aún antes de que exista sintomatología que nos ayude a identificar esta enfermedad aterosclerótica, es la disfunción endotelial. (11)

El endotelio vascular es el tejido del endocardio o también conocido como la capa interna del corazón, la cual esta encargada de la regulación frente a estímulos o lesiones; tomando parte en la homeostasis vascular y en la adaptación. Las células endoteliales que forman este tejido a su vez

constan de propiedades como lo es la síntesis de proteínas especializadas que captan el momento en el que ocurre algún cambio ya sea físico como la vasoconstricción o dilatación y químicos por liberación de sustancias quimiotácticas.(13)

Consta también de una propiedad anti trombótica para impedir que las plaquetas se adhieran a la pared vascular y así poder controlar el balance de la coagulación, entre otras funciones como evitar adhesión leucocitaria que en conjunto con las antes mencionadas características del endotelio cuando hay alguna alteración como por ejemplo durante la cardiopatía isquémica por lo que favorecerá a la formación y crecimiento del ateroma.(14)

Debido a liberación de sustancias inflamatorias, los macrófagos acuden al sitio de lesión, provocando un acúmulo celular que amplifica la respuesta inflamatoria. Debido a estos procesos se forma la estría grasa, que representa la primera estructura visible aterosclerótica de este daño tisular.(15) A medida que prosigue esta cadena de acontecimientos, mas células inflamatorias se agrupan, ayudando de tal manera el crecimiento de la estría grasa. La matriz extracelular cambia su morfología convirtiéndose en una capsula fibrosa, cuya función es aislar la lesión; mientras que el interior de la placa es abundante en lípidos fagocitados por los macrófagos que han sufrido necrosis.

2.1.1 Epidemiología

Basándose en los datos estadísticos proporcionados en el 2010 por American Heart Association - Heart Disease and Stroke Statistics update, se reportaron más de 17,6 millones de personas de la población norte americana sufre de enfermedad coronaria. Incluyendo dentro de esto 8.5 millones que tuvieron infarto del miocardio y 10,2 millones con angina de pecho. (7)

La prevalencia descrita en la literatura médica aumenta con la edad tanto para hombres como para mujeres. En el 2009 se llevo a cabo un reporte con datos de NHANES, el cual comparó la prevalencia del infarto de miocardio entre el sexo masculino y femenino en individuos mayores de 35 años de edad en periodos de tiempo 1988-1994 y entre 1999-2004. Concluyó que hubo un aumento de la prevalencia significativamente mayor en los hombres en ambos periodos de tiempo.(17)

Según The Global Burden of Disease Study realizado en el 2013 se estimó que 17.3 millones de muertes a nivel mundial se encontraban relacionadas con enfermedades cardiovasculares, con un aumento del 41% desde 1990. El número absoluto de muertes debido a enfermedades cardiovasculares ha aumentado significativamente desde 1990. (7)

Reportes de NHANES, sobre infartos de miocardio y anginas de pecho descritas mediante interrogatorio de consultas médicas probablemente dejan pasar muchos casos, razón por la cual no se obtiene una prevalencia actual de los casos de cardiopatía isquémica. Esto se debe a que generalmente una oclusión arterial grave causando una patología isquémica, se presenta con muy poca sintomatología o manifestaciones clínicas inespecíficas. Como es en el caso de una isquemia silente, la cual representa un 75% de todos los episodios isquémicos, muchas veces es identificada mediante métodos de diagnostico como el ecocardiograma o un electrocardiograma de rutina. (18)

2.1.2 Clasificación

Las enfermedades cardiovasculares son muy comunes en la población general, afectando principalmente a los adultos que pasan los 60 años sin embargo se ha visto un aumento de la incidencia a partir de los 30 años. En los años 2012 y 2013, las enfermedades cardiovasculares fueron la causa de muerte de aproximadamente 17.3 millones a nivel mundial anualmente. Dentro de la clasificación de enfermedad cardiovascular se describen 4 grandes grupos:(15)

- Cardiopatía isquémica, manifestada como infarto de miocardio, angina de pecho, insuficiencia cardiaca y muerte coronaria.
- Enfermedad cerebrovascular, manifestada como stroke y ataque isquémico transitorio.
- Enfermedad arterial periférica, manifestada como claudicación intermitente
- Ateroesclerosis aortica y aneurisma tanto de la aorta abdominal como torácica.

2.2 Factores de riesgo cardiovascular

Existen múltiples factores de riesgo que aportan en cuanto al daño y la formación de la placa de ateroma que luego procederá a obstruir la luz del vaso.(4)

El síndrome coronario agudo, complicación de la cardiopatía isquémica que abarca tanto agina estable hasta infarto agudo de miocardio, se puede presentar con diferente sintomatología. Sin embargo luego de muchos años de investigación se ha podido identificar parámetros que influyen en la probabilidad de un individuo de padecer estas patologías. (19)

La presencia de estos factores nos indican el nivel de riesgo que tiene un paciente basándose en hábitos, antecedentes y niveles de laboratorios; los cuales los clasifican como bajo, moderado y alto riesgo. Se ha visto que existe alta relación entre el nivel de riesgo con padecer alguna cardiopatía isquémica, motivo por el cual los pacientes cardiológicos siempre deben modificar su estilo de vida además de la medicación o procedimientos como parte del tratamiento. (20)

Existen una gran variedad de escalas de puntuación para medir el riesgo cardiovascular, dentro de la cual se encuentra la de Framingham.

La cual se ha ido modificando, desde la original de 1998, a la revisión del 2012, y finalmente en el 2008 se llegó a un consenso donde se publicó la escala actual. Esta se encuentra diseñada de una manera muy sistemática, gracias a lo cual la predicción de un evento cardiovascular es mucho mas elevado comparándolo con las anteriores, que solamente predecían eventos coronarios.(21) Se basa en una escala de puntuación donde se analizan los siguientes parámetros:

- Edad en años
- Género
- Colesterol total
- Colesterol HDL
- Presión arterial sistólica
- Presencia de tratamiento anti hipertensivo
- Diabetes mellitus
- Tabaquismo

2.3 Nuevas técnicas ecocardiográficas 3D

La definición de strain es deformación cardiaca, lo que se evidencia es el cambio de longitud, esto se traduce en una acortación de la fibra miocárdica en la cual puede engrosarse.(17) Cuando la longitud disminuye nos indica un strain o deformación negativa lo que ocurre en un corazón sano durante la sístole cardiaca; cuando se habla de strain neutro es cuando no existe cambio de longitud; mientras que un strain positivo nos indica aumento de la longitud.(22)

Cuando se quiere evaluar o realizar la adquisición del strain longitudinal, lo primordial es valorar los segmentos apicales.(23) Similar a lo que ocurre en la ecografía tisular pero con imágenes mas nítidas y especificas aun con frecuencias cardiacas elevadas de hasta 160 latidos por minuto. (23)

Estas nuevas modalidades de evaluación mediante ecografía cardiaca son herramientas que utilizan distintos métodos para llegar a una misma finalidad.(25) Sin embargo, aunque representan un avance en esta ámbito, no se puede dejar de lado técnicas clásicas como el Doppler tisular debido a la falta de popularidad, conocimiento y alcance sobre los nuevos programas ecocardiográficos tanto el 2D como el 3D. (26)

Dentro de las nuevas técnicas en la ecocardiografía, existe una con la cual todas las limitaciones del Doppler tisular se eliminan: la dependencia del ángulo del transductor; se puede identificar cada punto que forma el músculo cardiaco; obteniendo velocidad en la que se mueve, desplazamiento de la deformidad y el tiempo que se demora en activar el ventrículo.(21) El software de speckle tracking es lo más avanzado e innovador que existe en el ámbito de ecocardiografía actualmente, con el cual se puede identificar de manera bidimensional los puntos de deformación miocárdica y lo sigue cuando hace un cambio de ubicación tanto en tiempo como en espacio. *Strain rate* es la velocidad de la deformación del miocardio. (27)

Utilizando un programa de computadora instalado en el ecocardiógrafo se analiza cuadro a cuadro cada región del miocardio, cada posición de los puntos causados por la deformación que sufre en dos dimensiones (speckles)(28), diferencia con el Doppler tisular donde el strain o deformidad se mide solamente en sentido del haz indicado por el transductor. (29)(30)

Su valor diagnóstico aumenta ya que su función es similar a la de la resonancia magnética, pero con la ventaja del costo, disponibilidad y accesibilidad.(31) Además de que durante la resonancia los puntos de deformidad aparecen solamente durante la sístole cardiaca, mientras que en la ecografía aparecen nuevos speckles a medida que los viejos van

desapareciendo resultando en un mapeo completo de todo el ciclo cardiaco. (32)

Durante la sístole, en la eyección ventricular se produce un mecanismo conocido como torsión ventricular en el cual la región apical gira en sentido contrario a las manecillas del reloj y la región basal en sentido opuesto. Antes de este nuevo programa, la única técnica con la cual se podía medir era la resonancia magnética.(33)

Gracias a esta reciente técnica se ha abierto nuevas posibilidades diagnósticas ya que identifica cambios de la torsión miocárdica precoces aún antes de que existe un daño endotelial severo. (23)

3. CAPÍTULO III: METODOLOGÍA

3.1 Diseño de la investigación

3.1.1 Tipo de investigación

La investigación tiene un enfoque cuantitativo de alcance descriptivo-explicativo transversal. Las variables descritas que son relacionas son riesgo de cardiopatía isquémica y deformidad miocárdica. Asimismo, la metodología es deductiva ya que se parte de la información básica de enfermedad coronaria y de la técnica *speckle tracking.* (34)

El estudio es de tipo descriptivo, ya que se analizó los resultados que dieron positivo al momento del cateterismo, prueba de oro para diagnosticar cardiopatía isquémica. Para luego correlacionar estos datos y los hallazgos obtenidos previamente con ecocardiografía 3D mediante técnica *speckle tracking,* verificando si consta de validez diagnostica.(35)

3.1.2 Área de estudio

El área de estudio donde se realizó la investigación es el instituto IECOR en el Omni Hospital, unidad hospitalaria que se encuentra ubicada en Guayaquil, Ecuador; provincia del Guayas. Utilizando el eco cardiógrafo 3D y el software necesario para realizar la técnica *speckle tracking.*

3.1.3 Población y muestra

La población del estudio esta conformada por 265 pacientes que acudieron a consulta cardiológica y contaban con un riesgo cardiovascular para cardiopatía isquémica. Mientras, la muestra correspondió a los 84 pacientes con diagnóstico de enfermedad coronaria.

3.2 Operacionalización de las variables

Variables	Definición	Indicador	Instrumento de medición	Fuente
Edad	Edad en años del paciente	30-45 45-60 60-75 >75	Consulta	Historia clínica
Género	Género del paciente	Masculino Femenino	Consulta	Historia clínica
Deformidad miocárdica	Variación *speckles* de regiones del miocardio y la velocidad en que se dislocan	Basal Medio Apical	Ecocardiógrafo	Reporte médico. Historia clínica
Estenosis arterial	Bloqueo parcial o total del flujo arterial del miocardio	Total Suboclusivo Critico Severo Moderada Leve Sin alteración	Cateterismo coronario	Reporte médico. Historia clínica

3.3 Criterios de inclusión

- Pacientes entre 30-80 años de edad.
- Pacientes de ambos sexos.
- Pacientes que acuden a la consulta cardiológica con riesgo moderado-alto para cardiopatía isquémica.

- Pacientes con indicación de ecocardiografía.
- Pacientes con indicación de cateterismo coronario.

3.4 Criterios de exclusión

- Pacientes sin riesgo cardiovascular.
- Pacientes con arritmias severas.
- Pacientes con enfermedades valvulares.
- Pacientes con hipertensión severa mal controlada.

3.5 Descripción de instrumentos, herramientas y procedimientos de la investigación

Para realizar la investigación se seleccionó a los participantes del estudio según los criterios de inclusión descritos. Luego se llenó la historia clínica donde se evaluó el riesgo cardiovascular que tenían ya sea leve/ moderado/ alto, con los siguientes parámetros:

- Edad
- Género
- Colesterol total (mg/dL)
- HDL (mg/dL)
- PAS (mmHg)
- Terapia antihipertensiva
- Diabetes mellitus
- Tabaquismo

El método de elección, para realizar la recolección de datos necesarios para la investigación, es la historia clínica la cual consta con datos suficientes, que incluyen: antecedentes, factores de riesgo, examen de ecografía y cateterismo en caso de requerirlo. Es un método que permitirá recabar la información de manera ordenada y completa, motivo por el cual

se escogió dicha herramienta. Luego de recopilar todos los datos para obtener el riesgo cardiovascular de cada paciente, se procedió a relacionarlo con la información obtenida de los reportes ecográficos y del cateterismo de los participantes, para luego trasladarlo a una hoja de Excel, y que sea posible analizarlo mediante el software SPSS.

3.6 Aspectos éticos y legales

Esta investigación pasó por el proceso de aprobación establecido por el consejo de la Facultad de Medicina de la Universidad de Especialidades Espíritu Santo. Luego de ser aprobado por los miembros del Consejo Directivo y de la directiva del instituto IECOR lugar donde se realizó la tesis, se procedió a la toma de datos. La metodología empleada en este estudio no representó riesgo para los participantes.

Previo a la recolección de información, se les informó a todos los pacientes sobre el tema de estudio, métodos a emplear, objetivos, y se les indicó que no corrían ningún riesgo al participar, para cumplir con los valores éticos del ámbito de investigación. Todos los participantes firmaron un consentimiento informado, autorizando al autor a utilizar los datos pertinentes para la elaboración de este trabajo científico. Este estudio de investigación no recibe beneficio financiero y no presenta conflicto de intereses.

3.7 Cronograma de ejecución de la investigación

Tiempo	Actividad
Agosto 2016	Elaboración titulo, objetivos
Septiembre 2016	Aprobación de titulo trabajo de titulación
Octubre – Junio 2016/2017	Procesamiento datos
Octubre – Junio 2016/2017	Revisión bibliográfica
Noviembre 2016	Redacción inicial
Marzo 2017	Corrección anteproyecto
Abril – Mayo –Junio 2017	Análisis datos y correcciones
Julio - Agosto 2017	Presentación borrador final
Septiembre 2017	Sustentación tesis

4. CAPÍTULO IV: ANÁLISIS DE RESULTADOS

4.1 Análisis de los resultados

La investigación realizada en el instituto ecuatoriano del corazón IECOR incluyó a los pacientes a los cuales se les había realizado una ecocardiografía utilizando la técnica speckle tracking en el ecocardiógrafo 3D, los cuales luego fueron intervenidos mediante angiografía coronaria en el servicio de hemodinamia localizado en el Omni hospital. La población total del estudio fue de 256 pacientes, aplicando los criterios de exclusión, la muestra quedó en 84 pacientes.

Luego de analizar la información obtenida de la base de datos del instituto IECOR, con la finalidad de filtrar los pacientes para trabajar con los que presentaban un riesgo cardiovascular según la escala de Framingham para luego realizar el seguimiento durante la ecografía y cateterismo con el fin de conocer sus características se logró obtener los resultados presentados en la Tabla 1, No se presentaron datos perdidos a lo largo de esta investigación.

Tabla 1. Frecuencia de edad en años separado por grupos etarios

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	20-39	2	2.4	2.4	2.4
	40-49	4	4.8	4.8	7.1
	50-59	6	7.1	7.1	14.3
	60-69	29	34.5	34.5	48.8
	70-79	30	35.7	35.7	84.5
	>80	13	15.5	15.5	100.0
	Total	84	100.0	100.0	

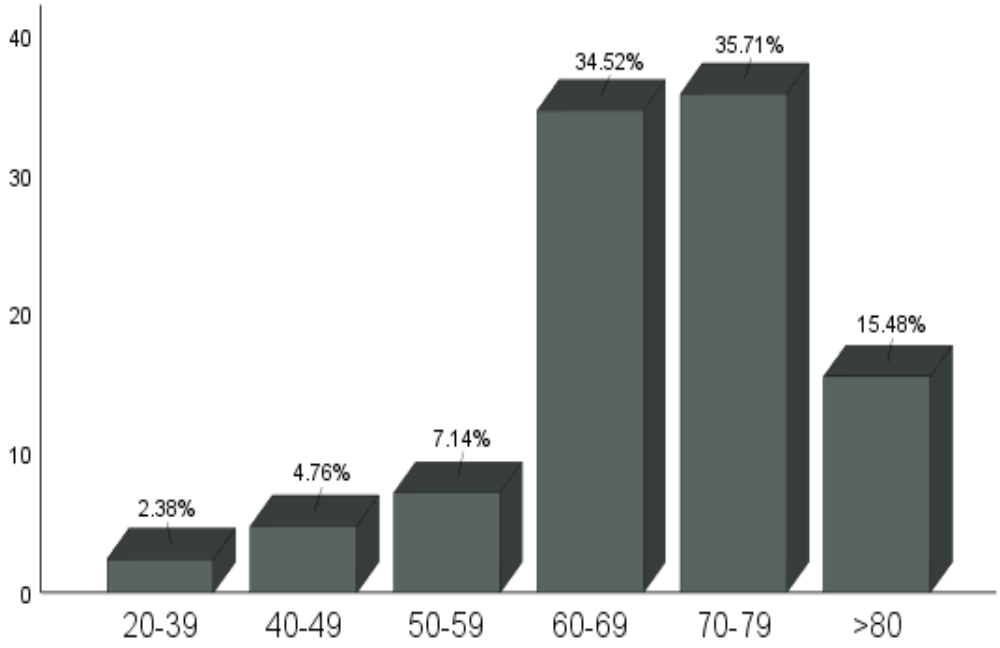

Figura 1. Grupos etarios de la población estudiada
Fuente: Base de datos de Instituto Ecuatoriano del Corazón
Elaborado por: Ariana Patricia Vargas Delgado (2017)

Al procesar la información por el programa SPSS para obtener datos estadísticos, se partió por identificar la población a ser estudiada. Lo cual otorgó datos en cuanto a los grupos etarios. La mayor parte de los pacientes se encontraban entre los 70-79 años de edad, correspondiendo al 35.7%, es decir un número de 30 pacientes del estudio se encontraban en este rango de edad. El siguiente grupo etario fueron entre 60-69 años, representando al 34.5% del total. Los mayores de 80 años ocuparon el tercer lugar con un 15.5%. La población entre 50-59 eran el 7.1%, así como el grupo entre 40-49% siendo una minoría llegaron al 4.8%. Finalmente el grupo que se presentó con menor frecuencia fue entre 20-39 años de edad de los cuales solo tuvimos 2 de los 84 pacientes estudiados, representando solamente el 2.4% del 100%.

Luego se procedió al análisis del género, ya que al calcular el riesgo cardiovascular según la escala de Framingham, ser mujer postmenopaúsica, debido a la falta de estrógenos que actúan como protectores, conlleva un mayor puntaje por lo que aumenta el riesgo a desarrollar enfermedades cardiovasculares; dentro de las cuales la enfermedad de arteria coronarias o cardiopatía isquémica es la mas frecuente. Dentro del estudio, solo 2 pacientes de la población estudiada se encontraban en el rango de 20-39 años, siendo la mayor parte de las mujeres mayores a 40 años. Con esto se pudo identificar que la mayoría de la población estudiada pertenecían al sexo masculino siendo estos 57 de los 84, representando 67.9%. Mientras que del sexo femenino se observó en minoría con 27 mujeres, es decir representaban el 32,1%, del total de 84 pacientes tabulados.

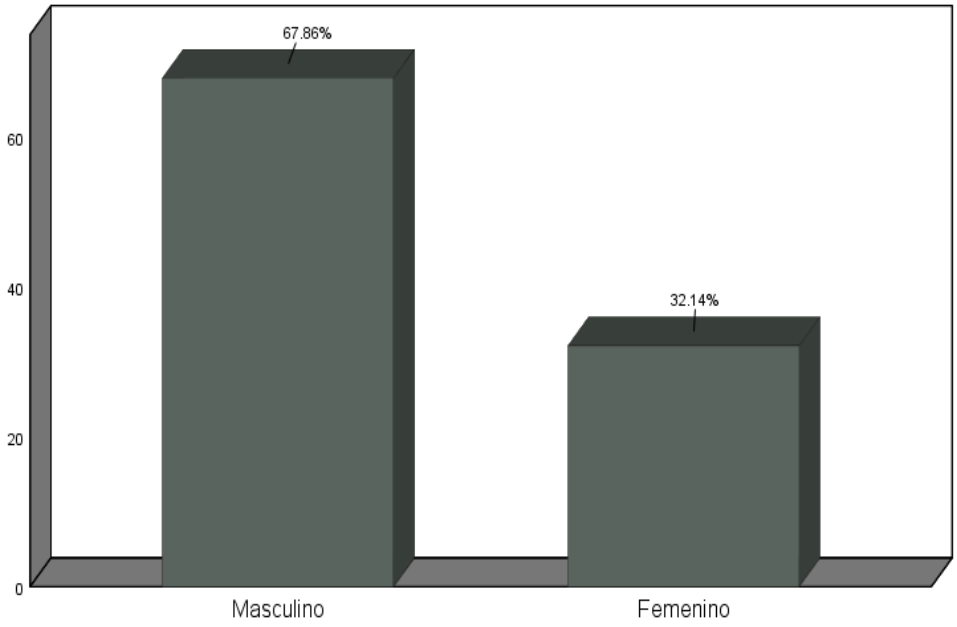

Figura 2. Características de género de los pacientes
Fuente: Base de datos de Instituto Ecuatoriano del Corazón
Elaborado por: Ariana Patricia Vargas Delgado (2017)

Con el fin de organizar los reportes encontrados en el instituto IECOR, se categorizó el movimiento de la pared miocárdica en los pacientes que se encontraron positivos para cardiopatía isquémica según el reporte de ecocardiografía realizada mediante la técnica speckle tracking en la población estudiada.

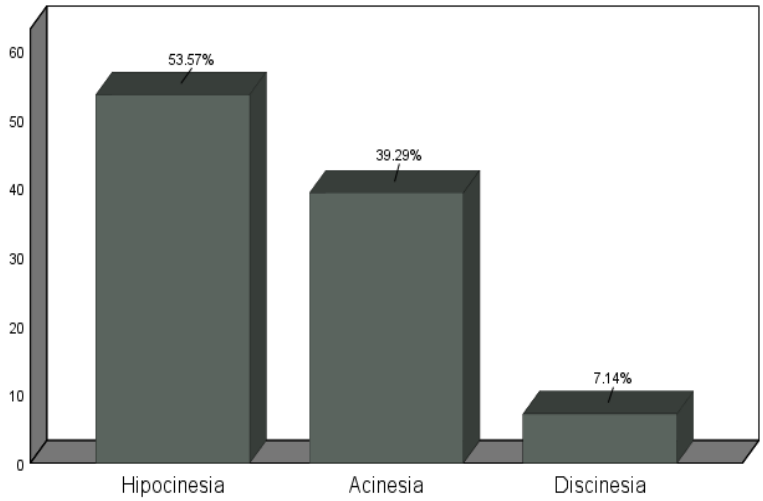

Figura 3. Hallazgos ecográficos de acuerdo al movimiento miocardico
Fuente: Base de datos de Instituto Ecuatoriano del Corazón
Elaborado por: Ariana Patricia Vargas Delgado (2017)

Este gráfico nos demuestra que la hipocinesia en las paredes cardiacas es la forma mas común con la cual se manifiesta la cardiopatía isquémica mediante hallazgos ecocardiográficos realizados con la técnica speckle tracking. En los pacientes estudiados se encontró que 45 de 84 debutaron con hipocinesia y fueron positivos para cardiopatía isquémica al momento de realizar el cateterismo cardiaco. 33 de 84 presentaron acinesia de sus paredes cardiacas y 6 mostraron discinesia.

Mediante la angiografía coronaria se pudo encontrar que 79 de 84 fueron positivos, de los cuales solamente 5 resultaron negativos al momento de diagnosticar cardiopatía isquémica mediante cateterismo cardiaco, prueba gold standard para esta patología. Como la prueba de angiografía es la prueba que se utiliza como referencia para el diagnóstico de enfermedad de las arterias coronarias ya que se observa la estenosis y se trata a la vez, se identificó que el mayor número de la población observada fue positivo al momento de realizarla.

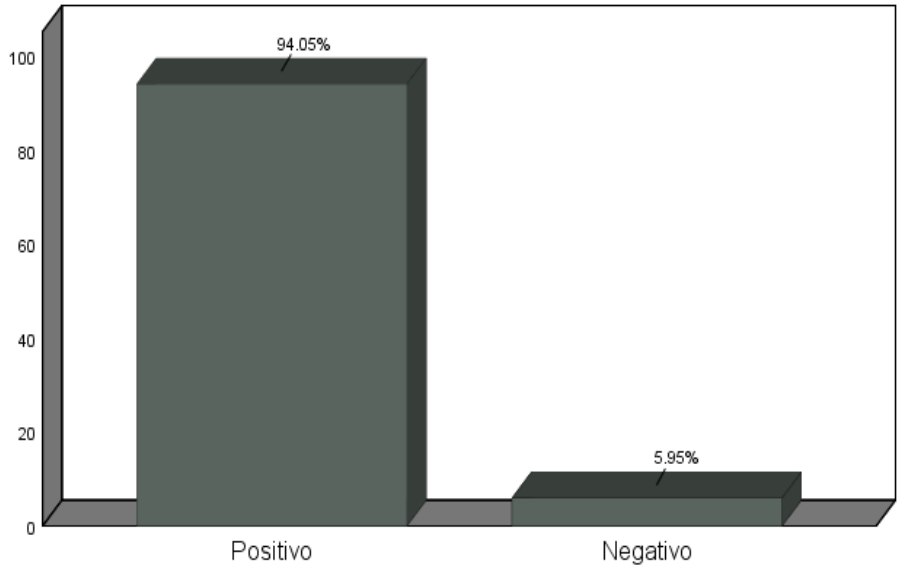

Figura 4. Respuesta de la angiografía para enfermedad coronaria
Fuente: Base de datos de Instituto Ecuatoriano del Corazón
Elaborado por: Ariana Patricia Vargas Delgado (2017)

Posteriormente se evaluó el diferente grado de estenosis que presentaron las arterias afectadas por medio del cateterismo cardiaco, corroborando de esta manera los hallazgos ecocardiográficos obtenidos mediante la técnica speckle tracking.

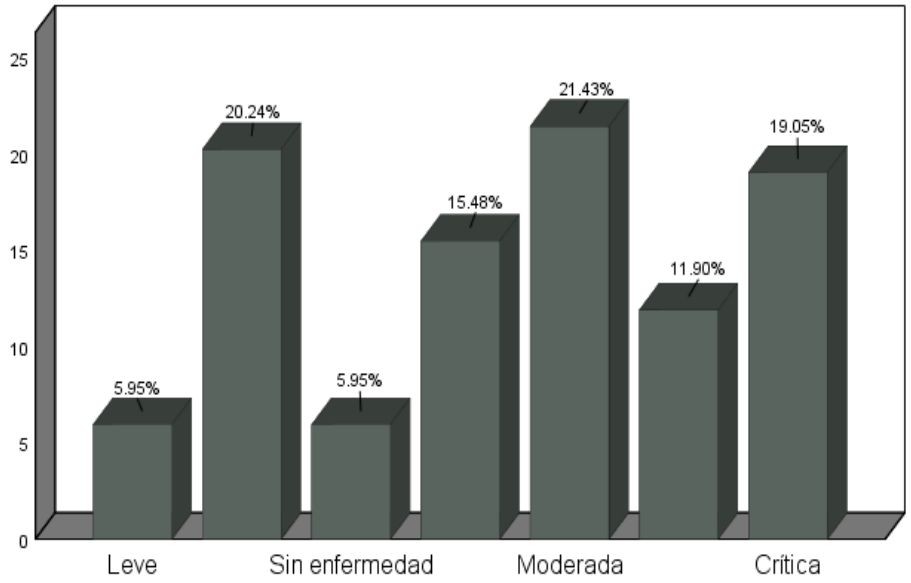

Figura 5. Angiografía: Severidad de la enfermedad coronaria
Fuente: Base de datos de Instituto Ecuatoriano del Corazón
Elaborado por: Ariana Patricia Vargas Delgado (2017)

El grado de estenosis se la dividió según la clasificación previamente establecida de la severidad de la enfermedad coronaria la cual indica que una obstrucción del 100% de la luz arterial equivale a una lesión total, suboclusiva, critica, moderada, leve, no hay enfermedad. De esta manera se pudo identificar que le tipo de lesión presentado con mayor frecuencia fue la enfermedad moderada.

Encontrando enfermedad coronaria con un grado de estenosis moderado en 18 de los 84 pacientes estudiados, es decir correspondió al 21,4%. En orden los diferentes tipos de lesión predominantes fueron, lesión suboclusiva presente en 17 pacientes, los siguientes 16 pacientes correspondieron a una estenosis critica. 13 pacientes se encontraban en estadio de oclusión total de sus arterias coronarias, correspondiendo a un

15.5%, estenosis severa estuvo presente en 10 pacientes. Mientras que la estenosis leve junto con el grupo que no presentó enfermedad coronaria mediante cateterismo estuvo presente en 5 casos de la población.

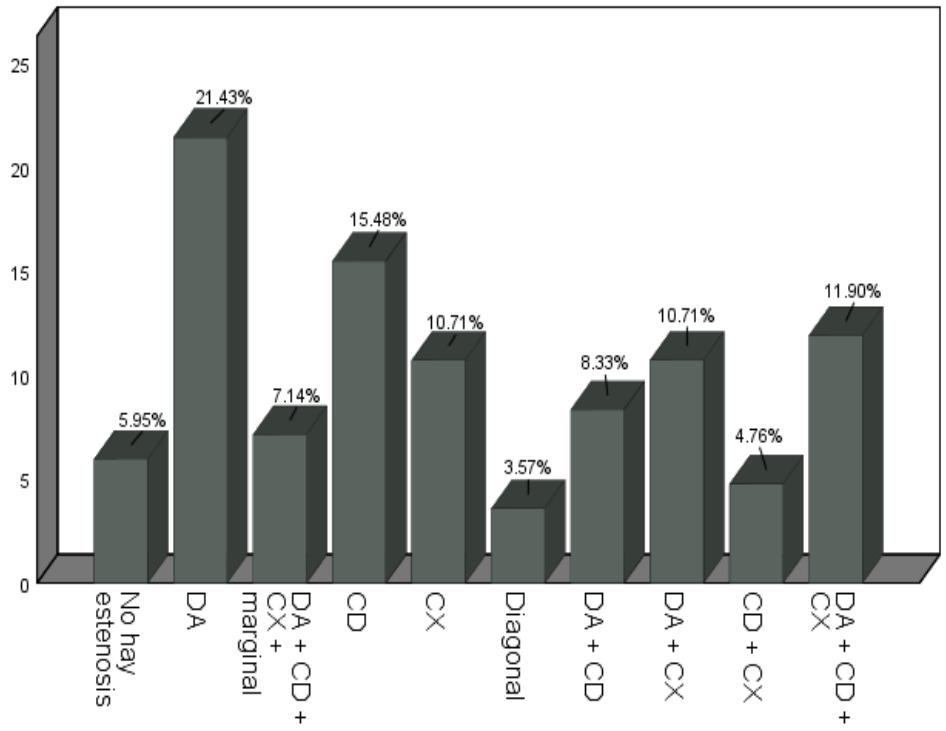

Figura 6. Angiografía: arterias con estenosis durante el cateterismo.
DA: Descendente Anterior. CX: Circunfleja. CD: Coronaria Derecha.
Fuente: Base de datos de Instituto Ecuatoriano del Corazón
Elaborado por: Ariana Patricia Vargas Delgado (2017)

La enfermedad de las arterias coronarias predominó en estadio moderado en la mayoría de las arterias, siendo el grado de estenosis presente en 18 casos de cardiopatía isquémica. Dentro de los cuales la arteria que se vio afectada con mayor frecuencia fue la circunfleja. En el estudio se pudo evidenciar que muchos de los casos eran enfermedad de múltiples vasos coronarios. El caso de enfermedad coronaria multi-vaso mas frecuente, en 9 pacientes, fue el compromiso de la arteria descendente anterior, coronaria derecha y circunfleja; al igual que la afectación de la descendente anterior junto con la circunfleja.

La arteria descendente anterior fue la que predominó siendo responsable de enfermedad de las arterias coronarias en la mayoría de los casos con un total del 21.4%. La cual representa 18 de los casos de estenosis arterial, siendo estos 3 casos de estenosis moderada. Sin embargo siendo mas frecuente en el grado de estenosis suboclusiva. La siguiente arteria que presentó con mayor frecuencia lesiones fue la coronaria derecha, en la que se encontró que 15.5% es decir 13 pacientes tenían dicha arteria estenosada en algún grado.

Tabla cruzada, relación entre el grado de estenosis arterial y la arteria que se encontraba obstruida al momento de realizar el cateterismo.

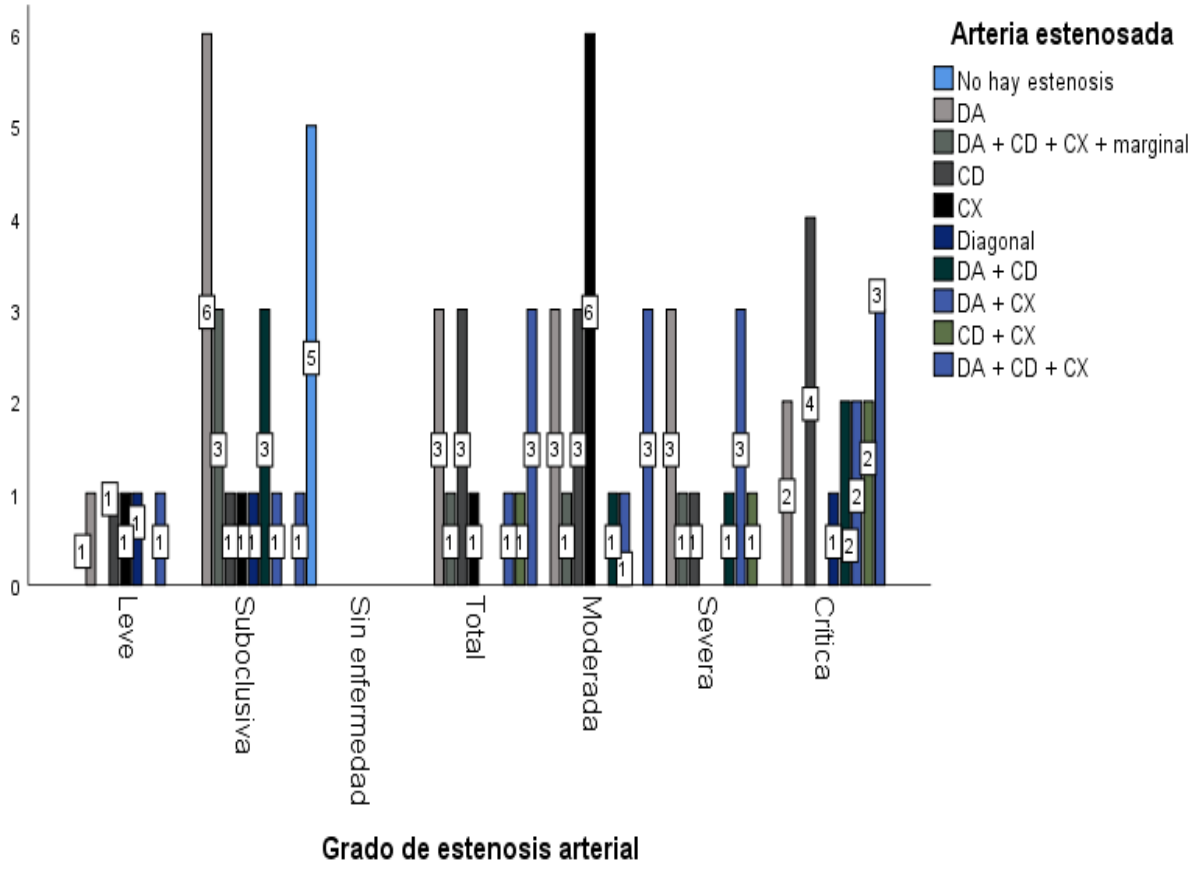

Figura 7. Angiografía: tipo de estenosis de las arterias afectas
Fuente: Base de datos de Instituto Ecuatoriano del Corazón
Elaborado por: Ariana Patricia Vargas Delgado (2017).

Según la severidad, se encontró que en la arteria descendente anterior era donde se encontraba el mayor número de lesiones de tipo suboclusivas, y severas. Mientras que el mayor número de lesiones moderadas correspondieron a la arteria circunfleja.

Se identificó que el número de pacientes positivos y negativos a la ecocardiografía mediante speckle tracking, luego de identificar si pertenecían al grupo de pacientes que acuden a la consulta médica presentando algún grado de riesgo cardiovascular.

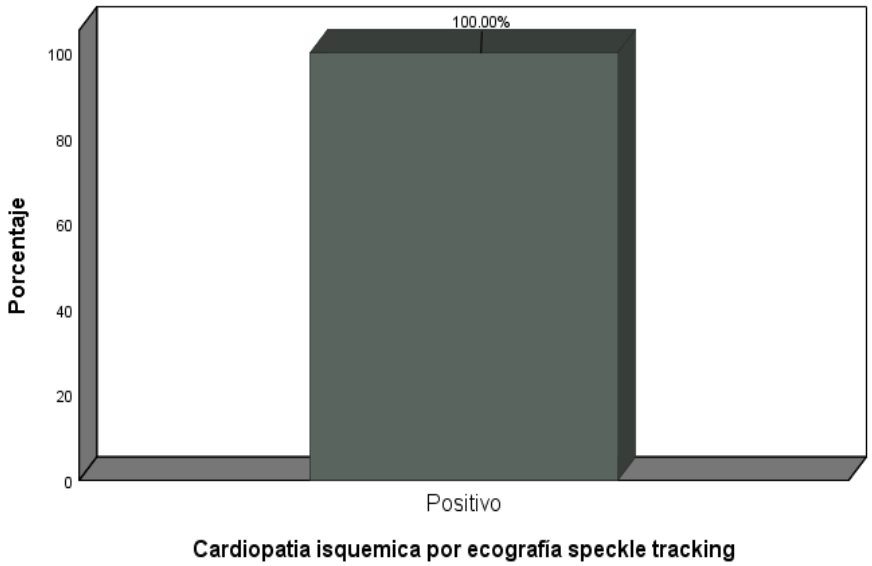

Figura 8. Respuesta de ecografía con técnica speckle tracking la para enfermedad coronaria.
Fuente: Base de datos de Instituto Ecuatoriano del Corazón
Elaborado por: Ariana Patricia Vargas Delgado (2017).

Mediante la técnica speckle tracking se encontró que de los 84 pacientes estudiados que presentaron un grado de riesgo cardiovascular según la escala de Framingham, todos fueron positivos para enfermedad de las arterias coronarias según los hallazgos ecocardiográficos encontrados al momento de realizar la prueba.

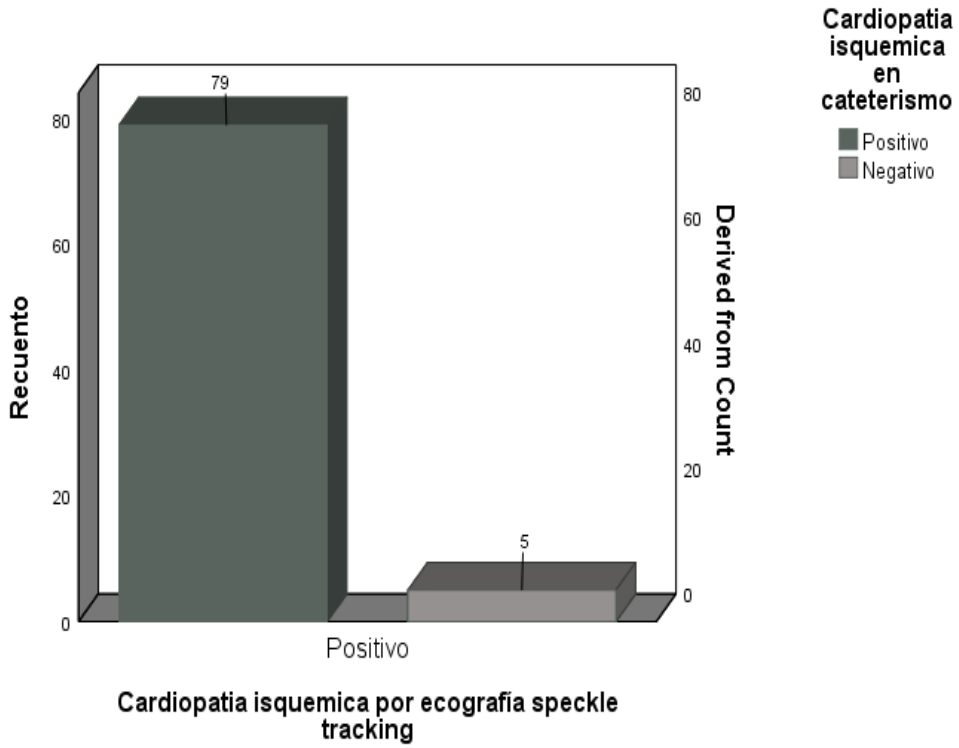

Figura 9. Correlación entre los casos donde se evaluó cardiopatía isquémica mediante cateterismo y ecografía por técnica speckle tracking
Fuente: Base de datos de Instituto Ecuatoriano del Corazón
Elaborado por: Ariana Patricia Vargas Delgado (2017).

Entre los 84 pacientes, 79 de estos dieron positivo para cardiopatía isquémica al momento de realizar la angiografía coronaria con la cual se pudo dar un diagnóstico definitivo así como brindar un tratamiento para el paciente. De esta población 5 pacientes no presentaron anomalías, es decir en ninguna de sus arterias coronarias se encontró algún grado de estenosis u obstrucción al momento de realizar el examen, concluyendo que no presentaban cardiopatía isquémica.

Dando por lo tanto 5 falsos positivos mediante la técnica speckle tracking por ecocardiografía ya que durante esta presentaron strain alterado, alteración en cuanto al movimiento de las paredes del miocardio dando como hallazgos desde una hipocinesia, disquinesia o acinesia. Es decir 5 pacientes de los 84 diagnosticados mediante speckle tracking como enfermo en realidad se encontraba sano.

Con los datos obtenidos se realizó una tabla cruzada utilizando la información del riesgo cardiovascular con el sexo del paciente, para de esta manera determinar cual fue el grado de severidad, de leve a severo, del riesgo cardiovascular que predomino tanto en las mujeres como en los hombres estudiados.

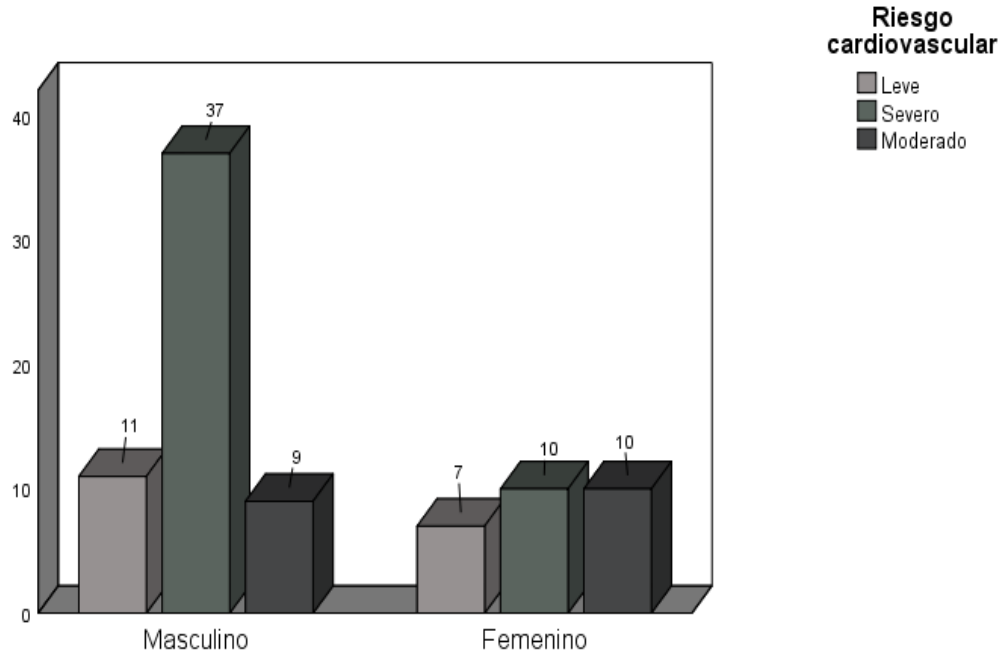

Figura 10. Relación entre riesgo cardiovascular y el género
Fuente: Base de datos de Instituto Ecuatoriano del Corazón
Elaborado por: Ariana Patricia Vargas Delgado (2017).

Dentro de los 57 pacientes de sexo masculino, se pudo ver que el grado de riesgo que predomino fue el severo contando con 37 casos, seguido por el leve con 11, y siendo el moderado el menor en frecuencia con 9 casos. Es decir la mayoría de los hombres que formaron parte de la población tenían mas del 20% de riesgo cardiovascular, y con menor frecuencia se encontraban entre el 10-20%.

Al momento de estudiar la población de sexo femenino, conformada de 27 pacientes el grado de riesgo que predomino fue tanto el moderado como el severo ambos presentes en 10 casos, mientras que el leve se presentó en menor frecuencia, 7 pacientes del total. Se pudo observar

entonces que los hombres representando la mayor parte de la población, tenían un riesgo cardiovascular de peor pronostico al compararlos con el sexo femenino.

Lo siguiente fue determinar la relación entre el sexo y la presencia de hallazgos ecocardiográficos que dieran positivo para cardiopatía isquémica. Dentro de los resultados se encontró que evidentemente los hombres tenían mayor prevalencia que las mujeres al igual como ocurrió con el riesgo cardiovascular. 57 hombres dieron positivo a la ecocardiografía mediante la técnica speckle tracking, mientras que el sexo femenino fueron 27 pacientes.

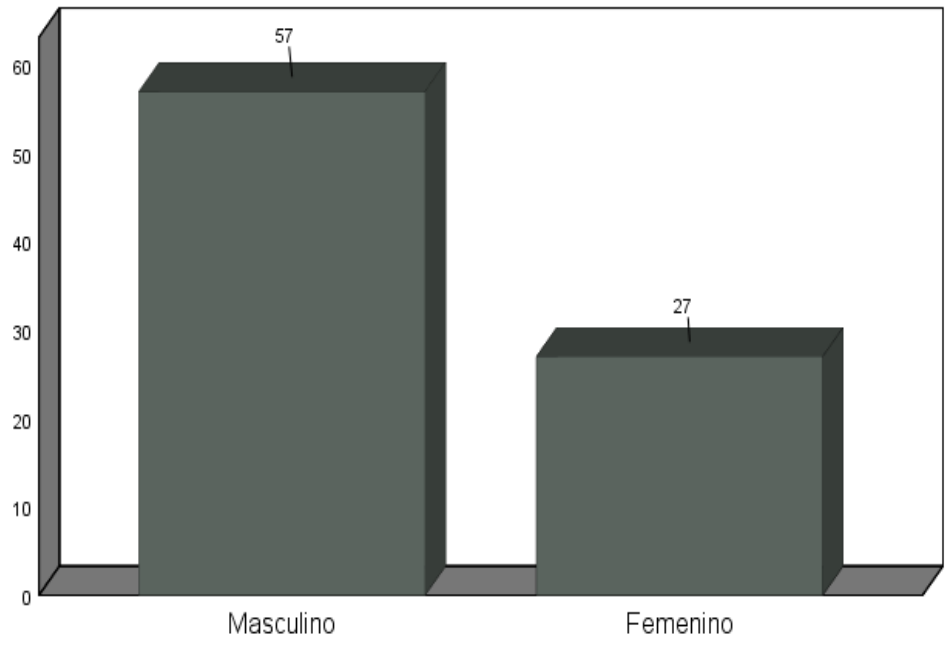

Figura 11. Respuesta de ecocardiografía mediante la técnica speckle tracking según el género
Fuente: Base de datos de Instituto Ecuatoriano del Corazón
Elaborado por: Ariana Patricia Vargas Delgado (2017).

Por lo tanto se puede observar que tanto para el riesgo cardiovascular, como para los hallazgos ecocardiográficos los resultados concuerdan. Y los pacientes que presentaron un grado de riesgo al momento de realizar

el interrogatorio para evidenciar los factores de riesgo con los que dicha población contaba al momento de realizar la prueba por speckle tracking se vio anormalidad en cuanto al movimiento de sus paredes cardiacas. Aunque 5 pacientes dieron negativo al momento de la angiografía los datos son estadísticamente validos.

5. CAPÍTULO V: DISUCIÓN, CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 DISCUSIÓN

Al finalizar la investigación se pudo observar que se puede utilizar la ecocardiografía mediante técnica speckle tracking para identificar pacientes que contando con factores de riesgo cardiovascular, sin haber presentado sintomatología aguda, en pacientes del instituto IECOR de Guayaquil durante el período de enero 2016 a octubre 2017.

Partiendo de los resultados encontrados se pudo contestar la hipótesis planteada al inicio, de que la técnica speckle tracking tiene validez diagnóstica para cardiopatía isquémica en pacientes con riesgo cardiovascular que acuden al servicio de atención primaria de salud.

Los resultados obtenidos conllevan una explicación ya que la población estudiada, fue seleccionada de pacientes que acuden a la consulta, la mayoría por algún control de rutina, o por presentar algún malestar o síntoma leve. No se incluyó a personas que acudían a la emergencia y luego se realizaban un estudio ecocardiográfico ya que ellos representan al porcentaje de personas que debutan con enfermedad aguda, la mayoría para cardiopatía isquémica donde las arterias coronarias se encuentran estenosadas, con mucha frecuencia presentando enfermedad de múltiples vasos coronarios. Un parámetro al cual se quería llegar es evidenciar si la técnica puede detectar la etapa inicial de la enfermedad, partiendo por identificar a las personas que tenían factores de riesgo cardiovascular. Por lo tanto si se hubiera incluido a los pacientes de la emergencia, no se hubiera podido detectar.

Dentro de los resultados observamos que la población estudiada presentó con mayor frecuencia estenosis de la arteria descendente anterior, la mayoría de los casos siendo enfermedad coronaria afectando a mas de una arteria, corroborando la teoría de que dicha arteria es la que

se encuentra afecta en la mayoría de los casos. Otro dato importante, es el de que la arteria circunfleja ocupó el segundo lugar, siendo el territorio que irriga uno difícil de estudiar y evidenciar enfermedad coronaria. Logrando detectar cambios en función miocárdica mediante los hallazgos ecocardiográficos, al igual que cuando se realizó la angiografía coronaria corroborando que dicha arteria era la afecta.

A diferencia de un estudio realizado por Mustelier la población estudiada se delimitó ser menores de 65 años de edad con presencia de angina estable y solo consideraron presencia de estenosis cuando esta se encontraba en mas o igual al 50%. Ese estudio y el actualmente realizado comparten que ambas poblaciones tenían indicación para realizarse una coronariografía invasiva posterior a realizarse un ecocardiograma. (35)

En la investigación se presentaron limitaciones y fortalezas. Entre las limitaciones esta el número de pacientes que conforman la población del estudio, la cual es de 84, siendo esta muy pequeña. La razón por la cual el número no alcanzó cifras mayores es debido a que, primero el ecógrafo utilizado fue adquirido recientemente por la institución donde se realizó el estudio. Segundo se partió de pacientes a los cuales se les realizó la ecocardiografía con la técnica speckle tracking, herramienta del ecógrafo, por lo que se excluyo a todo paciente que no conste de esta prueba. Otra variable fue que los pacientes con ecografía negativa, no quisieron someterse a la angiografía coronaria o se la realizaron en otro centro de salud por lo que no se pudo obtener este dato para incluirlos en la población. Debido a lo cual no se logró recabar información acerca de si estos pacientes con ecografía negativa tenían o no algún grado de estenosis de sus arterias coronarias, y el grado de severidad. Otra variable es la curva de aprendizaje de esta técnica, ya que debido a que es relativamente nueva en nuestro país no se utiliza con frecuencia, los reportes ecocardiográficos fueron de un solo especialista. Dificultando obtener los datos de sensibilidad y especificidad.

Se logró evidencia que dentro de la población estudiada presentó una alta sensibilidad ya que de los 84 pacientes con ecografías positivas para cardiopatía isquémica solamente 5 fueron negativos al momento de la angiografía coronaria. No existieron datos perdidos dentro de esta investigación, ni tampoco sesgo ya que los especialistas que realizaron las pruebas ecográficas y las angiografías coronarias fueron personas con mucha experiencia dentro de sus áreas y no conocían acerca del proyecto al momento de realizar los procedimientos.

5.2 CONCLUSIONES

Dicho trabajo de investigación se ha dedicado al estudio de saber si la técnica speckle tracking mediante ecocardiografía tiene validez diagnóstica en cuanto a cardiopatía isquémica, comparando los resultados de la ecografía con los de la angiografía coronaria en pacientes que presentan riesgo cardiovascular. Se puede concluir:

Primero, el riesgo cardiovascular acorde a la escala de Framingham en los pacientes que acudían a un chequeo cardiológico fue calculado en todos los pacientes que pertenecieron a la población estudiada. No existieron datos perdidos dentro de este estudio de investigación. Encontrando que el grado de riesgo presentado con mayor frecuencia era el moderado. Luego de lo cual se determinó los hallazgos ecocardiográficos que estos pacientes presentaban al realizarse la ecocardiografía mediante técnica speckle tracking. Evidenciando las diferentes anormalidades desde la hipocinesia, discinesia y acinesia, dependiendo en la severidad de la disminución de movimiento de la pared miocárdica.

Segundo, la prevalencia del diagnóstico de cardiopatía isquémica mediante angiografía coronaria en los pacientes portadores de deformación miocárdica, fue determinada según los datos estadísticos de cuantos pacientes al momento de la ecocardiografía por técnica speckle tracking daban positivo y cuando se sometían al cateterismo se podía corroborar que afirmativamente contaban con un grado de estenosis arterial. Dentro de estos pacientes se evidencia así mismo la severidad de la cardiopatía isquémica mediante el grado de estenosis de las arterias coronarias mediante la prueba que representa referencia en cuanto al diagnóstico de esta enfermedad a nivel mundial.

Tercero, luego de analizar tanto los reportes de los ecocardios como del cateterismo cardiaco, realizados ambos por profesionales en cada área respectiva. Se correlacionaron los datos, analizándolos por medio de

pruebas estadísticas las cuales dieron resultados significativos en cuanto a la capacidad de la técnica speckle tracking en detectar a pacientes que teniendo riesgo cardiovascular presentan enfermedad de las arterias coronarias diagnosticado mediante el cateterismo coronario.

En conclusión, en este trabajo de investigación se logró encontrar que la técnica speckle tracking tiene validez diagnóstica en pacientes que presenten factores de riesgo de cardiopatía isquémica en los servicios de atención primaria de salud.

5.3 RECOMENDACIONES

Con el objetivo de promover avances en el conocimiento científico en relación a esta área específica, se recomienda los siguientes puntos:

- La continuidad del estudio, con una muestra de mayor tamaño que incluya pacientes pertenecientes a otros hospitales para de esta manera contar con una mayor población para ser estudiada. De los cuales pertenezcan a otras instituciones de la ciudad y/o país.

- Incluir a todo paciente que acuda a consulta cardiológica para una revisión de rutina, dentro de la cual se calcule su riesgo cardiovascular. Luego de lo cual se le realice un ecocardio mediante técnica speckle tracking y según esta información llevarlo a la angiografía coronaria para poder determinar la especificidad de esta prueba.

- Estudio de costo-beneficio, con la técnica speckle tracking para poder determinar de esta manera la viabilidad de realizarla con mayor frecuencia en la consulta cardiológica.

7. BIBLIOGRAFÍA

1. Chang SM, Nabi F, Xu J, Pratt CM, Mahmarian AC, Frias ME, et al. Value of CACS compared with ETT and myocardial perfusion imaging for predicting long-term cardiac outcome in asymptomatic and symptomatic patients at low risk for coronary disease: clinical implications in a multimodality imaging world. JACC Cardiovasc Imaging. 2015; 8(2):134-44.

2. Mustelier JV, Londres JR, Fernández RG, Rego JOC, Marie GC, Turro AV. Validez diagnóstica de los parámetros de deformación miocárdica en el diagnóstico de enfermedad arterial coronaria significativa. Revista Cubana de Cardiología y Cirugía Cardiovascular. 2012; 18(2):100-5.

3. Romo Peñas E, Ruiz Ortiz M, Mesa Rubio MD, Delgado Ortega M, Castillo Domínguez JC, López Granados A, et al. Utilidad de las técnicas ecocardiográficas emergentes (speckle tracking y ecocardiografía tridimensional) en el manejo de pacientes con indicación de terapia de resincronización cardiaca. Cardiocore. 2011; 46(4):e60-2.

4. Skaarup KG, Christensen H, Høst N, Mahmoud MM, Ovesen C, Olsen FJ, et al. Usefulness of left ventricular speckle tracking echocardiography and novel measures of left atrial structure and function in diagnosing paroxysmal atrial fibrillation in ischemic stroke and transient ischemic attack patients. Int J Cardiovasc Imaging. 2017.

5. Uusitalo V, Luotolahti M, Pietilä M, Wendelin-Saarenhovi M, Hartiala J, Saraste M, et al. Two-Dimensional Speckle-Tracking during Dobutamine Stress Echocardiography in the Detection of Myocardial Ischemia in

Patients with Suspected Coronary Artery Disease. Journal of the American Society of Echocardiography. 2016; 29(5):470-9.e3.

6. Yoon JH, Cho I-J, Chang H-J, Sung JM, Lee J, Ryoo H, et al. The Value of Elastic Modulus Index as a Novel Surrogate Marker for Cardiovascular Risk Stratification by Dimensional Speckle-Tracking Carotid Ultrasonography. J Cardiovasc Ultrasound. 2016; 24(3):215-22.

7. Buckberg GD, Clemente C, Cox JL, Coghlan HC, Castella M, Torrent-Guasp F, et al. The structure and function of the helical heart and its buttress wrapping. IV. Concepts of dynamic function from the normal macroscopic helical structure. Semin Thorac Cardiovasc Surg. 2001; 13(4):342-57.

8. Ballester-Rodés M, Flotats A, Torrent-Guasp F, Carrió-Gasset I, Ballester-Alomar M, Carreras F, et al. The sequence of regional ventricular motion. Eur J Cardiothorac Surg. 2006; 29(Supplement_1):S139-44.

9. Kocica MJ, Corno AF, Carreras-Costa F, Ballester-Rodes M, Moghbel MC, Cueva CNC, et al. The helical ventricular myocardial band: global, three-dimensional, functional architecture of the ventricular myocardium. Eur J Cardiothorac Surg. 2006; 29 Suppl 1:S21-40.

10. Badano LP, Muraru D. The Good, the Bad, and the Ugly of Using Left Ventricular Longitudinal Myocardial Deformation by Speckle-Tracking Echocardiography to Assess Patients After an Acute Myocardial Infarction. Circ Cardiovasc Imaging. 2017; 10(7).

11. Yazdanyar A, Newman AB. The Burden of Cardiovascular Disease in the Elderly: Morbidity, Mortality, and Costs. Clin Geriatr Med. 2009 ;25(4):563 - vii.

12. Buckberg G, Mahajan A, Saleh S, Hoffman JIE, Coghlan C. Structure and function relationships of the helical ventricular myocardial band. J Thorac Cardiovasc Surg. 2008; 136(3):578-89, 589.e1-11.

13. Fabiani I, Pugliese NR, Santini V, Conte L, Bello VD. Speckle-Tracking Imaging, Principles and Clinical Applications: A Review for Clinical Cardiologists. 2016 [citado 21 de abril de 2017]; Disponible en: http://www.intechopen.com/books/echocardiography-in-heart-failure-and-cardiac-electrophysiology/speckle-tracking-imaging-principles-and-clinical-applications-a-review-for-clinical-cardiologists

14. Kawagishi T. Speckle tracking for assessment of cardiac motion and dyssynchrony. Echocardiography. 2008; 25(10):1167-71.

15. Mondillo S, Galderisi M, Mele D, Cameli M, Lomoriello VS, Zacà V, et al. Speckle-tracking echocardiography: a new technique for assessing myocardial function. J Ultrasound Med. 2011; 30(1):71-83.

16. Sitia S, Tomasoni L, Turiel M. Speckle tracking echocardiography: A new approach to myocardial function. World J Cardiol. 2010; 2(1):1-5.

17. Abraham TP, Pinheiro AC. Speckle-Derived Strain. Journal of the American College of Cardiology. 2008; 51(2):158-60.

18. Ahmadvazir S, Zacharias K, Shah BN, Pabla JS, Senior R. Role of simultaneous carotid ultrasound in patients undergoing stress echocardiography for assessment of chest pain with no previous history of coronary artery disease. Am Heart J. 2014; 168(2):229-36.

19. Cheng S, Larson MG, McCabe EL, Osypiuk E, Lehman BT, Stanchev P, et al. Reproducibility of speckle-tracking-based strain measures of left ventricular function in a community-based study. J Am Soc Echocardiogr. 2013; 26(11):1258-66.e2.

20. Joyce E, Hoogslag GE, Kamperidis V, Debonnaire P, Katsanos S, Mertens B, et al. Relationship Between Myocardial Function, Body Mass Index, and Outcome After ST-Segment-Elevation Myocardial Infarction. Circ Cardiovasc Imaging. 2017; 10(7).

21. García-Lledó A, Moya-Mur JL, Ponz-Mir V, Novo-Aparicio S, Sanz-Barrio A, Álvarez-Sanz C, et al. Relationship Among Risk Score Systems and Coronary Atherosclerosis Determined by Multislice Computed Tomography. Clin Cardiol. 2016; 39(10):603-7.

22. Bell V, McCabe EL, Larson MG, Rong J, Merz AA, Osypiuk E, et al. Relations Between Aortic Stiffness and Left Ventricular Mechanical Function in the Community. J Am Heart Assoc. 9 de enero de 2017;6(1).

23. Pislaru C, Belohlavek M, Bae RY, Abraham TP, Greenleaf JF, Seward JB. Regional asynchrony during acute myocardial ischemia quantified by ultrasound strain rate imaging. Journal of the American College of Cardiology. 2001; 37(4):1141-8.

24. Nagueh SF, Smiseth OA, Appleton CP, Byrd BF, Dokainish H, Edvardsen T, et al. 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. 2016; 29(4):277-314.

25. Joyce E, Hoogslag GE, Al Amri I, Debonnaire P, Katsanos S, Bax JJ, et al. Quantitative Dobutamine Stress Echocardiography Using Speckle-Tracking Analysis versus Conventional Visual Analysis for Detection of Significant Coronary Artery Disease after ST-Segment Elevation Myocardial Infarction. Journal of the American Society of Echocardiography. 2015; 28(12):1379-89.e1.

26. Peraza-Zaldívar JA, Suárez-Cuenca JA, Aceves-Millán R, Ixcamparij-Rosales C, Amezcua L, Pérez-Cabeza de Vaca R, et al. Pro-atherogenic mediators and subclinical atherogenesis are related to epicardial adipose tissue thickness in patients with cardiovascular risk. J Int Med Res. 2016.

27. Navarrete H S, Huertas R D, M R, E L, Ospina JE. Prevalence of risk factors for cardiovascular disease in a sample of patients with essential hypertension: descriptive study. Revista Colombiana de Cardiología. 2009; 16(2):64-70.

28. OMS | Las 10 causas principales de defunción en el mundo [Internet]. WHO.[citado2016].http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs310/es/index2.html

29. OMS | Enfermedades cardiovasculares [Internet]. WHO. [citado 2017]. http://www.who.int/cardiovascular_diseases/es/

30. OMS | Enfermedades cardiovasculares [Internet]. WHO. [citado en 2017]. Disponible en: http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs317/es/

31. OMS | Enfermedades cardiovasculares [Internet]. WHO. [citado 2016]. Disponible en: http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs317/es/

32. Kleijn SA, Pandian NG, Thomas JD, Perez de Isla L, Kamp O, Zuber M, et al. Normal reference values of left ventricular strain using three-dimensional speckle tracking echocardiography: results from a multicentre study. Eur Heart J Cardiovasc Imaging. 2015; 16(4):410-6.

33. Nagata Y, Wu VC-C, Otsuji Y, Takeuchi M. Normal range of myocardial layer-specific strain using two-dimensional speckle tracking echocardiography. PLoS ONE. 2017; 12(6):e0180584.

34. Amundsen BH, Helle-Valle T, Edvardsen T, Torp H, Crosby J, Lyseggen E, et al. Noninvasive Myocardial Strain Measurement by Speckle Tracking Echocardiography. Journal of the American College of Cardiology. 2006; 47(4):789-93.

35. Biering-Sørensen T, Hoffmann S, Mogelvang R, Zeeberg Iversen A, Galatius S, Fritz-Hansen T, et al. Myocardial strain analysis by 2-dimensional speckle tracking echocardiography improves diagnostics of coronary artery stenosis in stable angina pectoris. Circ Cardiovasc Imaging. 2014; 7(1):58-65.

36. Becker M, Lenzen A, Ocklenburg C, Stempel K, Kühl H, Neizel M, et al. Myocardial Deformation Imaging Based on Ultrasonic Pixel Tracking to Identify Reversible Myocardial Dysfunction. Journal of the American College of Cardiology. 2008; 51(15):1473-81.

37. marrugat_j-processos_inflamatoris.
diario_medico_editora_25_76_1.pdf.

38. Usuku H, Izumiya Y, Sugiyama S, Kojima S, Araki S, Kurogi K, et al. Lower Framingham risk score and the absence of hypertension are

associated with the morning peak in the circadian variation of ST-elevation myocardial infarction onset. Hypertens Res. 2014; 37(3):239-45.

39. Cheng S, McCabe EL, Larson MG, Chen M-H, Osypiuk E, Lehman BT, et al. Left ventricular mechanical function: clinical correlates, heritability, and association with parental heart failure. Eur J Heart Fail. 2015; 17(1):44-50.

40. Buckberg GD, Weisfeldt ML, Ballester M, Beyar R, Burkhoff D, Coghlan HC, et al. Left ventricular form and function: scientific priorities and strategic planning for development of new views of disease. Circulation. 2004; 110(14):e333-6.

41. UNIVERSO E. Las enfermedades del corazón provocan 15.000 muertes al año [Internet]. El Universo. 2010. http://www.eluniverso.com/2010/09/25/1/1445/enfermedades-corazon-provocan-15000-muertes-ano.html

42. Trainini JC, Herreros J, Cabo J, Coto EO, Cosín-Aguilar J. La bomba de succión cardíaca. Aplicación de la banda miocárdica de Torrent Guasp al tratamiento quirúrgico de la insuficiencia cardíaca. Cir Cardiovascular: 103-12.

43. Rosei EA. JS ISH-ESH-2 UPDATE ON THE DETECTION AND FOLLOW-UP OF EARLY HYPERTENSIVE HEART DISEASE. J Hypertens. 2016; 34 Suppl 1 - ISH 2016 Abstract Book:e192-3.

44. Nissinen J, Biancari F, Wistbacka J-O, Loponen P, Teittinen K, Tarkiainen P, et al. Is it possible to improve the accuracy of EuroSCORE? European Journal of Cardio-Thoracic Surgery. 2009; 36(5):799-804.

45. Takamura K, Fujimoto S, Kondo T, Hiki M, Kawaguchi Y, Kato E, et al. Incremental Prognostic Value of Coronary Computed Tomography Angiography: High-Risk Plaque Characteristics in Asymptomatic Patients. J Atheroscler Thromb. 2017.

46. Bansal M, Kasliwal RR. How do I do it? Speckle-tracking echocardiography. Indian Heart J. 2013; 65(1):117-23.

47. Mozaffarian D, Benjamin EJ, Go AS, Arnett DK, Blaha MJ, Cushman M, et al. Heart Disease and Stroke Statistics—2015 Update. Circulation. 2015; 131(4):e29-322.

48. Pursnani A, Massaro JM, D'Agostino RB, O'Donnell CJ, Hoffmann U. Guideline-Based Statin Eligibility, Cancer Events, and Noncardiovascular Mortality in the Framingham Heart Study. J Clin Oncol. 2017; JCO2016713594.

49. Fernández Palomeque C, Mayor B, Luis J, Concha Ruiz M, Mollar C, Carlos J, et al. Guías de práctica clínica de la Sociedad Española de Cardiología en la angina estable. Rev Esp Cardiol. 2000; 53(07):967-96.

50. Lima MSM, Villarraga HR, Abduch MCD, Lima MF, Cruz CBBV, Sbano JCN, et al. Global Longitudinal Strain or Left Ventricular Twist and Torsion? Which Correlates Best with Ejection Fraction? Arq Bras Cardiol. 2017; 0.

51. Biering-Sørensen T, Biering-Sørensen SR, Olsen FJ, Sengeløv M, Jørgensen PG, Mogelvang R, et al. Global Longitudinal Strain by Echocardiography Predicts Long-Term Risk of Cardiovascular Morbidity and Mortality in a Low-Risk General Population: The Copenhagen City Heart Study. Circ Cardiovasc Imaging. 2017; 10(3).

52. O"Donnel CJ, Elosua R. Factores de riesgo cardiovascular. Perspectivas derivadas del Framingham Heart Study. Rev Esp Cardiol. 2008; 61(03):299-310.

53. Reant P, Labrousse L, Lafitte S, Bordachar P, Pillois X, Tariosse L, et al. Experimental Validation of Circumferential, Longitudinal, and Radial 2-Dimensional Strain During Dobutamine Stress Echocardiography in Ischemic Conditions. Journal of the American College of Cardiology. 2008;51(2):149-57.

54. Langeland S. Experimental Validation of a New Ultrasound Method for the Simultaneous Assessment of Radial and Longitudinal Myocardial Deformation Independent of Insonation Angle. Circulation. 2005; 112(14):2157-62.

55. Vilariño JO, Cacharrón JL, Suárez DH, Kura M, Machado R, Bolaño AL, et al. Evaluación de la función endotelial por eco-Doppler. Influencia de la edad, sexo y factores de riesgo. Rev Argent Cardiol. 1998; 66(5):523-32.

56. Developing Countries I of M (US) C on P the GE of CDM the C in, Fuster V, Kelly BB. Epidemiology of Cardiovascular Disease. 2010. https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK45688/

57. Trainini JC, Hereros J. ¿El corazón es una bomba de succión? Revista argentina de cardiología. 2011; 79(1):39-45.

58. Gorcsan III J, Tanaka H. Echocardiographic Assessment of Myocardial Strain. Journal of the American College of Cardiology. 2011; 58(14):1401-13.

59. Leischik R, Dworrak B, Sanchis-Gomar F, Lucia A, Buck T, Erbel R. Echocardiographic assessment of myocardial ischemia. Ann Transl Med. 2016; 4(13):259.

60. Cheng S, McCabe EL, Larson MG, Merz AA, Osypiuk E, Lehman BT, et al. Distinct Aspects of Left Ventricular Mechanical Function Are Differentially Associated With Cardiovascular Outcomes and All-Cause Mortality in the Community. J Am Heart Assoc. 2015; 4(10):e002071.

61. Badimón L, Martínez-González J. Disfunción endotelial. Rev Esp Cardiol. 2006; 6(Supl.A):21-30.

62. Tsai W-C, Liu Y-W, Huang Y-Y, Lin C-C, Lee C-H, Tsai L-M. Diagnostic Value of Segmental Longitudinal Strain by Automated Function Imaging in Coronary Artery Disease without Left Ventricular Dysfunction. Journal of the American Society of Echocardiography. 2010; 23(11):1183-9.

63. Liou K, Negishi K, Ho S, Russell EA, Cranney G, Ooi S-Y. Detection of Obstructive Coronary Artery Disease Using Peak Systolic Global Longitudinal Strain Derived by Two-Dimensional Speckle-Tracking: A Systematic Review and Meta-Analysis. Journal of the American Society of Echocardiography. 2016; 29(8):724-35.e4.

64. Voigt J-U, Pedrizzetti G, Lysyansky P, Marwick TH, Houle H, Baumann R, et al. Definitions for a common standard for 2D speckle tracking echocardiography: consensus document of the EACVI/ASE/Industry Task Force to standardize deformation imaging. J Am Soc Echocardiogr. 2015; 28(2):183-93.

65. Seo Y, Ishizu T, Aonuma K. Current Status of 3-Dimensional Speckle Tracking Echocardiography: A Review from Our Experiences. J Cardiovasc Ultrasound. 2014; 22(2):49-57.

66. Reriani M, Sara JD, Flammer AJ, Gulati R, Li J, Rihal C, et al. Coronary endothelial function testing provides superior discrimination compared with standard clinical risk scoring in prediction of cardiovascular events. Coron Artery Dis. 2016; 27(3):213-20.

67. Ashley EA, Niebauer J. Coronary artery disease [Internet]. Remedica; 2004. Disponible en: https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK2216/

68. Alburikan KA, Aldemerdash A, Savitz ST, Tisdale JE, Whitsel EA, Soliman EZ, et al. Contribution of medications and risk factors to QTc interval lengthening in the atherosclerosis risk in communities (ARIC) study. J Eval Clin Pract. 2017.

69. Carrillo Esper R, Zúñiga M de JS. Conceptos actuales sobre la contracción cardiaca. La banda cardiaca. Rev Fac Med UNAM. 2007; 50(3):115-7.

70. Goedemans L, Abou R, Hoogslag GE, Ajmone Marsan N, Taube C, Delgado V, et al. Comparison of Left Ventricular Function and Myocardial Infarct Size Determined by 2-Dimensional Speckle Tracking Echocardiography in Patients With and Without Chronic Obstructive Pulmonary Disease After ST-Segment Elevation Myocardial Infarction. Am J Cardiol. 2017.

71. Khan SG, Klettas D, Kapetanakis S, Monaghan MJ. Clinical utility of speckle-tracking echocardiography in cardiac resynchronisation therapy. Echo Res Pract. 2016; 3(1):R1-11.

72. Satriano A, Heydari B, Narous M, Exner DV, Mikami Y, Attwood MM, et al. Clinical feasibility and validation of 3D principal strain analysis from cine MRI: comparison to 2D strain by MRI and 3D speckle tracking echocardiography. Int J Cardiovasc Imaging. 2017.

73. Félix-Redondo FJ, Grau M, Fernández-Bergés D. Cholesterol and Cardiovascular Disease in the Elderly. Facts and Gaps. Aging Dis. 2013; 4(3):154-69.

74. Biering-Sørensen T, Mogelvang R, Schnohr P, Jensen JS. Cardiac Time Intervals Measured by Tissue Doppler Imaging M-mode: Association With Hypertension, Left Ventricular Geometry, and Future Ischemic Cardiovascular Diseases. J Am Heart Assoc. 2016; 5(1).

75. Cossio PR. Basis of the New Cardiac Mechanics. The Suction Pump. Argentine Journal of Cardiology. 2016; 84(1):73-73.

76. Olavarría AS, CH GP-C. BANDA MIOCARDICA HELICOIDAL EN EL CORAZON FETAL. [2017]; Disponible en: http://www.sovuog.com.ve/revison_temas/banda_miocardica_en_el_corazon_fetal.pdf

77. Geyer H, Caracciolo G, Abe H, Wilansky S, Carerj S, Gentile F, et al. Assessment of Myocardial Mechanics Using Speckle Tracking Echocardiography: Fundamentals and Clinical Applications. Journal of the American Society of Echocardiography. 2010; 23(4):351-69.

78. Olsen FJ. Assessment of left atrial mechanical function and synchrony in paroxysmal atrial fibrillation with two-dimensional speckle tracking echocardiography-utility of left atrial speckle tracking without left ventricular speckle tracking? Echocardiography. 2017; 34(7):1112.

79. Cheng S, Larson MG, McCabe EL, Osypiuk E, Lehman BT, Stanchev P, et al. Age- and sex-based reference limits and clinical correlates of myocardial strain and synchrony: the Framingham Heart Study. Circ Cardiovasc Imaging. 2013; 6(5):692-9.

80. Magnusson M, Lewis GD, Ericson U, Orho-Melander M, Hedblad B, Engström G, et al. A diabetes-predictive amino acid score and future cardiovascular disease. Eur Heart J. 2013; 34(26):1982-9.

81. Fern&#x000E1, ndez-Ortiz A, Jim&#x000E9, nez-Candil J, Bod&#x000ED, Vicente, et al. Actualización en cardiopatía isquémica. Rev Esp Cardiol. 2012; 65(Supl.1):42-9.

82. Cheitlin MD. ACC/AHA/ASE 2003 Guideline Update for the Clinical Application of Echocardiography: Summary Article: A Report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines (ACC/AHA/ASE Committee to Update the 1997 Guidelines for the Clinical Application of Echocardiography). Circulation 2003; 108(9):1146-62.

Anexos

Anexo 1. Consentimiento informado para participar en estudio de investigación

Título del protocolo: Validación diagnóstica del speckle tracking en pacientes con riesgo de cardiopatía isquémica. Unidad hospitalaria (2016-2017)

Investigador: Ariana Patricia Vargas Delgado

Co-autor: Dra. Elise Valdivieso

Lugar donde se realiza el estudio: Instituto Ecuatoriano del Corazón IECOR

Nombre del paciente:

A usted, se le está invitando a participar en este estudio de investigación médica. Previo a decidir si desea participar o no, debe conocer y comprender cada uno de los siguientes apartados. Este proceso es conocido como consentimiento informado. Usted tiene la libertad para formular preguntas sobre cualquier aspecto.

Una vez comprendido el estudio, y si usted desea participar, se le pedirá que firme esta hoja de consentimiento.

1. Justificación del estudio

A partir de este estudio se conocerá la utilidad de la técnica speckle tracking, la cual ha dado resultados prometedores en la valoración de la cardiopatía isquémica debido a que deja de lado las desventajas del eco

Doppler tisular y proporciona imágenes con mayor nitidez. De manera que se puedan utilizar métodos menos invasivos para llegar a un diagnóstico temprano que permita mejorar la sobrevida de los pacientes.

2. Objetivo del estudio

Se lo invita a participar en un estudio que tiene como finalidad evaluar la validez diagnóstica del *speckle tracking* en pacientes con factores de riesgo con cardiopatía isquémica en servicios de atención primaria de salud.

3. Procedimiento del estudio

En caso de aceptar tomar parte en el estudio se tomarán los datos necesarios de la historia clínica, reporte de ecocardiografía y reporte del cateterismo. Estos datos serán luego codificados a una base de datos y tabulados de manera anónima.

4. Riesgos y complicaciones asociados

No existen riesgos ni complicaciones asociados a causa de este estudio. El investigador se encargará de recopilar información presente en su historis clínica, previo consentimiento informado. Así como se encargará de obtener el reporte de la ecocardiografía y cateterismo.

5. Aclaraciones

- No existe remuneración económica por su participación.
- La participación es voluntaria.
- No implica gastos monetarios de los voluntarios.
- Si no desea participar, no habrá ninguna consecuencia negativa.
- Puede obtar por retirar su participación en cualquier momento que lo desee.
- Puede solicitar informacion en el momento que lo desee.

- Existirá completa confidencialidad durante el estudio de investigación.

6. Carta de consentimiento informado

Yo, _____ he leído y comprendido la información anteriro, mis preguntas han sido respondidas. He sido informado y entiendo que los datos obtenidos en el estudio puedes ser publicados o expuestos con fines científicos. Acepto participar en este estudio de investigación.

_____ _____

Fecha Firma del participante

El investigador completa lo siguiente:

Yo, _____, he explicado al(a la) Sr(a). _____ los propósitos de la investigación. He contestado sus preguntas e inquietudes, en la medida de lo posible, y he preguntado si tiene alguna duda. Le he explicado acerca de los beneficios y riesgos que implica su participación. En el estudio se guardará confidencialidad absoluta en cuanto a nombres de los pacientes.

_____ _____

Fecha Firma del investigador

Anexo 2. Carta de autorización del Instituto Ecuatoriano del Corazón.

IECOR
INSTITUTO ECUATORIANO DEL CORAZON

Samborondón, 18 de julio del 2016

Facultad de Ciencias Médicas
Universidad de Especialidades Espíritu Santo

De mis consideraciones:

Yo, Patricia Delgado de Vargas Cardióloga, fundadora del instituto IECOR S.A., dueña del consultorio número 402, ubicado en el edificio Vitalis 1 del Omni Hospital; dirección Av. Abel Romeo Castillo y Juan Tanca Marengo. Certifico a la alumna Ariana Patricia Vargas Delgado con número de cédula 0922467451 y código estudiantil 2011100593, para que realice su tesis de pre grado dentro de estas instalaciones durante el periodo asignado.

Número de teléfono: 042109037

Agradezco de antemano la atención presente.

Atentamente,

Dra. Patricia Delgado de Vargas
MÉDICO-CARDIÓLOGO
Reg. Sant. 3582
INHMT. 09-08-1607
Libro III Folio 0048

Patricia Delgado de Vargas
Directora IECOR

Anexo 3. Elementos administrativos

Cronograma de actividades

ACTIVIDADES	DURACIÓN (MESES)													
	S	O	N	D	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O
Aprobación de anteproyecto														
Marco referencial														
Recolección de datos														
Procesamiento de datos														
Análisis de los resultados														
Recomendaciones														
Elaboración del documento final														
Revisión general														
Entrega del informe final														
Sustentación de la investigación														
Publicación de resultados														

Presupuesto y recursos para el desarrollo del trabajo de titulación

A nivel universitario (Tutor de Universidad de Especialidades Espíritu Santo)

Nombre	Horas
Tutor universitario	
Dra. Yolanda Cristina Valdez	18

Dra. Yolanda Cristina Valdez

Tutor universitario

A nivel hospitalario (Instituto Ecuatoriano del Corazón IECOR)

Nombre	Horas	costo
Tutor hospitalario		
Dra. Elsie Valdivieso	4	------
Estudiante		
Ariana Patricia Vargas Delgado	4	------
Total	8	------

Dra. Elsie Valdivieso

Tutor hospitalario

Instrumentos utilizados en la recolección de datos

Materiales	**Cantidad**	**Total**
Hojas para imprimir reporte de ecocardiografía	100	$ 4.00
Hojas para imprimir reporte de cateterismo	100	$ 4.00
Hojas para imprimir Historia clínica	84	$ 2.00
Total	284	$10.00