



FACULTAD DE TECNOLOGÍA MÉDICA

HALLAZGOS EN LA ANGIOGRAFÍA CORONARIA POR TOMOGRAFÍA
COMPUTARIZADA MULTIDETECTOR EN EL HOSPITAL MILITAR CENTRAL

2018-2019

Línea de investigación:

Salud pública

Tesis para optar el título de especialista en Tomografía Computada

Autor:

Paz Coveñas, Orlando

Asesor:

Bobadilla Minaya, David Elias
(ORCID: 0000-0002-8283-3721)

Jurado:

Saldaña Juárez, Jacobo Ezequiel

Sarango Julca, Betty

Zuñiga Osorio, Javier Rene

Lima - Perú

2021

Referencia:

Paz, O. (2021). *Hallazgos en la angiografía coronaria por tomografía computarizada multidetector en el Hospital Militar Central 2018-2019* [Tesis de segunda especialidad, Universidad Nacional Federico Villarreal]. Repositorio Institucional UNFV. <http://repositorio.unfv.edu.pe/handle/UNFV/5294>



Reconocimiento - No comercial - Sin obra derivada (CC BY-NC-ND)

El autor sólo permite que se pueda descargar esta obra y compartirla con otras personas, siempre que se reconozca su autoría, pero no se puede generar obras derivadas ni se puede utilizar comercialmente.

<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>



Universidad Nacional
Federico Villarreal

VRIN | VICERRECTORADO
DE INVESTIGACIÓN

FACULTAD DE TECNOLOGÍA MÉDICA

HALLAZGOS EN LA ANGIOGRAFÍA CORONARIA POR
TOMOGRAFÍA COMPUTARIZADA MULTIDETECTOR EN EL
HOSPITAL MILITAR CENTRAL 2018-2019

Línea de investigación:

Salud pública

Tesis para optar el título de especialista en Tomografía Computada

Autor:

Paz Coveñas, Orlando

Asesor:

Bobadilla Minaya, David Elias

Jurado:

Saldaña Juárez, Jacobo Ezequiel

Sarango Julca, Betty

Zuñiga Osorio, Javier Rene

Lima - Perú

2021

INDICE

Resumen		iv
Abstract		v
I. INTRODUCCIÓN		1
1.1. Descripción y formulación del problema		2
1.2. Antecedentes		3
1.3. Objetivos		8
<i>1.3.1. Objetivo General</i>		8
<i>1.3.2. Objetivos Específicos</i>		8
1.4. Justificación		9
1.5. Hipótesis		9
II. MARCO TEÓRICO		10
2.1. Bases teóricas sobre el tema de investigación		10
III. MÉTODO		18
3.1. Tipo de investigación		18
3.2. Ámbito temporal y espacial		18
3.3. Variables		18
3.4. Población y muestra		19
3.5. Instrumentos		21
3.6. Procedimientos		27
3.7. Análisis de datos		27
3.8. Consideraciones éticas		28
IV. RESULTADOS		29
V. DISCUSIÓN DE RESULTADOS		36

VI.	CONCLUSIONES	38
VII.	RECOMENDACIONES.....	39
VIII.	REFERENCIAS.....	40
IX.	IX. ANEXOS.....	44

Resumen

El objetivo fue determinar los hallazgos de la angiografía coronaria por tomografía computarizada multidetector en pacientes atendidos en el Hospital Militar Central entre setiembre de 2018 y setiembre de 2019. El estudio fue de tipo observacional con diseño descriptivo, retrospectivo y transversal. Se incluyeron a 48 pacientes con indicación de coronariografía no invasiva por tomografía computarizada multidetector y riesgo clínico de enfermedad coronaria establecido en consulta médica. La edad media fue de 58.3 años y 93.8% fueron varones. El origen de las arterias coronarias fue normal en el 100% de los sujetos, solo se observaron dos variantes anatómicas a nivel de una de las ramas coronarias, el 12.5% tuvo tres arterias coronarias comprometidas, hubo predominio de estenosis luminal del 25 a 49% en el 52% de sujetos, el principal vaso afectado fue la arteria descendente anterior (40%), seguido de la arteria coronaria derecha (28%) y la arteria circunfleja (12%). Respecto la cuantificación del calcio coronario, el 25% de pacientes presento un grado de lesión coronaria compatible con daño leve (1-99 UA), mientras que el 43.8% lo fue para daño moderado (100-400 UA) y en el 6.3% para daño severo (>400 UA). La coronariografía no invasiva por tomografía computarizada multidetector fue un útil instrumento de apoyo al diagnóstico para la caracterización de la enfermedad coronaria en el grupo de pacientes evaluados.

Palabras clave: angiografía coronaria, tomografía computarizada, score calcio, enfermedad coronaria.

Abstract

The objective was determining the findings of coronary angiography by multidetector computed tomography in patients treated at the Central Military Hospital between September 2018 and September 2019. This was an observational study with descriptive, retrospective and transversal design. 48 patients with indication of non-invasive coronary angiography by multidetector computed tomography and clinical risk of coronary heart disease established in medical consultation were included. The mean age was 58.3 years and 93.8% were male. The origin of the coronary arteries was normal in 100% of the subjects, only two anatomical variables were observed at the level of one of the coronary branches, 12.5% had three compromised coronary arteries, there were predominantly luminal stenosis of 25 to 49% in 52% of subjects, the main vessel affected was the anterior descending artery (40%), followed by the right coronary artery (28%) and the circumflex artery (12%). Regarding the quantification of coronary calcium, 25% of patients presented a degree of coronary lesion compatible with mild damage (1-99 AU), while 43.8% were for moderate damage (100-400 AU) and in the 6.3% for severe damage (> 400 AU). Non-invasive coronary angiography by multidetector CT scan was a useful diagnostic support instrument for the characterization of coronary disease in the group of patients evaluated.

Key words: coronary angiography, computed tomography, calcium score, coronary heart disease.

I. INTRODUCCIÓN

“La enfermedad cardiovascular es la principal causa de muerte en todo el mundo y la enfermedad arterial coronaria (EAC) representa la causa de poco menos del 50% de estas muertes” (World Health Organization, 2018). “En la población peruana, la EAC supone la quinta causa de mortalidad en varones y mujeres, con tasas 25.4 y 18.3 respectivamente” (Ministerio de Salud del Perú., 2018). “Hacia el 2015 las enfermedades cardíacas ocasionaron en Perú 11.1 años potenciales de vida perdidos (15.6 en varones y 6.6 en mujeres) por cada 1000 habitantes” (Santeiro et al., 2018).

“La detección temprana de EAC en etapas subclínicas (asintomáticas) tiene el propósito de identificar a pacientes con una probabilidad de enfermedad intermedia a alta que podrían beneficiarse de medidas terapéuticas específicas para prevenir un primer evento coronario” (Van der Wall, 2014). “La puntuación de riesgo de Framingham permite estimar el riesgo de presentar EAC significativa a 10 años, sin embargo, no permite identificar de forma exacta a pacientes destinados a desarrollar un evento coronario significativo” (Bansal et al., 2015).

Se ha demostrado que la angiografía coronaria por tomografía computarizada (TC) de 64 secciones o más tiene una sensibilidad $> 83\%$ y una especificidad $> 95\%$ para detectar lesiones coronarias que conducen a estenosis obstructivas, esto en comparación con la angiografía convencional con cateterización cardíaca utilizada como estándar de referencia (Van Mieghem, 2017), “una prueba costosa, que toma más tiempo y con riesgo de complicaciones relacionadas a la introducción del catéter, como muerte, infarto de miocardio y accidente cerebrovascular” (Kočka, 2015). Por lo tanto, una técnica primaria no invasiva como la angiografía tomográfica computarizada coronaria (ATCC) es una alternativa a la cateterización cardíaca que permite la detección precisa y la exclusión de EAC anatómicamente obstructiva.

1.1. Descripción y formulación del problema

La angiografía tomográfica computarizada coronaria (ATCC) que emplea escáneres de tomografía computarizada de 64 detectores o más representa un método no invasivo que permite la detección precisa y la exclusión de EAC anatómicamente obstructiva. Más allá de la simple evaluación de la estenosis luminal de la arteria coronaria, la ATCC permite cuantificar el volumen de placa aterosclerótica, así como su composición, extensión, ubicación y distribución (Williams et al., 2019). En cuanto a la capacidad diagnóstica de la ATCC, estudios informan que la ATCC proporciona un valor pronóstico a través de la puntuación de calcificación de la arteria coronaria (CAC) para pacientes con sospecha de EAC. Se ha demostrado que la presencia de calcio en las arterias coronarias es un marcador de EAC, el mismo que es detectable en la ATCC y es cuantificable mediante el método de Agatston. (Otaki et al., 2013)

“Al respecto, se ha demostrado que la puntuación CAC es un predictor independiente del riesgo de eventos coronarios mayores, superior al informado a través de la puntuación de riesgo de Framingham” (Neves et al., 2017). En Perú no hay estudios que determinen la precisión pronóstica de la ATCC y la relación de la CAC con los factores de riesgo de EAC, solo se ha realizado un estudio descriptivo enfocado a los hallazgos observados por TC de arterias coronarias, realizado en el Hospital Central PNP “Luis N. Sáenz” (Nuño, 2016).

El objetivo de esta investigación es describir los hallazgos de la angiografía coronaria por tomografía computarizada en pacientes atendidos en el Hospital Militar Central durante el 2018-2019. Se describirán los hallazgos de la EAC y las variantes anatómicas del origen de las arterias coronarias, los cuales son de gran utilidad clínica. Esto aportará nuevo conocimiento a la literatura científica nacional.

Problema de investigación:

¿Cuáles son los hallazgos en la angiografía coronaria por tomografía computarizada multidetector en el Hospital Militar Central 2018-2019?

Problemas específicos:

- ¿Cuáles son las características demográficas de los pacientes sometidos a coronariografía no invasiva por tomografía computarizada multidetector?
- ¿Cuáles son los hallazgos coronarios detectados mediante la coronariografía no invasiva por tomografía computarizada multidetector?
- ¿Cuál es la cuantificación del calcio de la arteria coronaria?

1.2. Antecedentes***1.2.1. Antecedentes Internacionales***

Tay et al. (2017) elaboraron un trabajo de investigación en China bajo el título “The proper use of coronary calcium score and coronary computed tomography angiography for screening asymptomatic patients with cardiovascular risk factors”; con la finalidad de determinar el adecuado manejo del puntaje de calcio para el cribado de pacientes asintomáticos con estenosis coronaria; para ello se diseñó un estudio de tipo observacional y retrospectivo tomando a 509 pacientes a quienes se les realizó angiografía coronaria por tomografía computarizada no invasiva. Entre los resultados se encontró una edad media de 57 años para los hombres; aquellos mayores de 45 años tuvieron mayor riesgo de estenosis a comparación de los menores de 45 años (OR=3.5; $P < 0.05$); mayor riesgo de estenosis tuvieron los hipertensos (OR= 2.86; $P < 0.05$) y los diabéticos (OR=3.8; $P < 0.05$); los pacientes con al menos tres factores de riesgo tuvieron mayor probabilidad de estenosis coronaria (OR=6.07; $P < 0.05$). Se encontró relación entre los pacientes con score calcio de grado leve, moderado y excesivo y la estenosis coronaria ($P < 0.05$). Los autores concluyeron que los pacientes con diabetes e

hipertensión presentaron mayor riesgo de estenosis coronaria y que los pacientes con score calcio de cero no requieren de una angiografía coronaria.

Nicoll et al. (2016) elaboraron un estudio de investigación en Suecia bajo el título “The coronary calcium score is a more accurate predictor of significant coronary stenosis than conventional risk factors in symptomatic patients: Euro-CCAD study”; con el objetivo de evaluar el valor predictivo de la puntuación del score calcio coronario en relación con los factores de riesgo; para ello se elaboró un estudio de tipo retrospectivo y se tomó una muestra de 5515 pacientes en quienes se les aplicó una angiografía coronaria por tomografía computarizada no invasiva. Entre los resultados se evidenció una edad de pacientes de 60 años, el 27.9% tuvo estenosis de más de 50%, y con score de calcio de 0 en 36%, de 1 a 99 en 28%, de 100 a 399 en 16.7%, de 400 a 999 en 10.9% y más de 1000 en 8.4%; se encontró relación significativa entre score de calcio mayor a 0 con el género masculino, fumar, diabetes, hipertensión e hipercolesterolemia ($P < 0.05$). Los investigadores concluyeron que el score de calcio fue un predictor preciso para detectar estenosis coronaria a través de una angiografía coronaria.

Gaur et al. (2016) desarrollaron un trabajo de investigación en Dinamarca titulado “Coronary plaque quantification and fractional flow reserve by coronary computed tomography angiography identify ischaemia-causing lesions”; con la finalidad de evaluar la asociación entre la severidad de la estenosis coronaria y las características de la placa calcificada a través de la angiografía coronaria por tomografía computarizada. Se diseñó un estudio de tipo retrospectivo en el que tomaron a 254 pacientes evaluando 484 vasos sanguíneos. Entre los hallazgos se evidenció que la edad media fue de 64 años, un 64% fue de sexo masculino, el 87% tuvo riesgo intermedio previo al estudio según puntuación de riesgo de Diamond Forrester, con una media de score calcio de 302 puntos, se encontró que el volumen de placa no calcificada de baja densidad mayor igual a 195 mm³ estuvo asociada a la

predicción de isquemia (RR= 4.3; IC95%: 2.0-9.2; P< 0.001). Los autores concluyeron que la severidad de la estenosis por placas de calcio predijeron la isquemia específica de la lesión.

López et al. (2015) desarrollaron un trabajo de investigación en Cuba titulado “Valor pronóstico del puntaje de calcio coronario determinado por tomografía multicorte”; con la finalidad de estudiar el valor pronóstico del score calcio; para ello se diseñó un estudio de tipo descriptivo y retrospectivo, el cual tomó una muestra de 50 pacientes sometidos a una tomografía multicorte. Entre los resultados se evidenció que el 32% fueron pacientes sintomáticos cardíacos; sobre el score calcio, el 10% tuvo entre 1 a 10 de score calcio, el 44% tuvo entre 11 a 100, el 42% entre 101 a 400 y el 4% tuvo más de 400; se encontró una asociación estadísticamente significativa entre el score calcio y el score de Framingham (P=0.019). Los autores concluyeron que el score de calcio detectado por tomografía multicorte tuvo una relación significativa con la estimación de riesgo cardiovascular de Framingham.

Barreiro (2015) realizó un trabajo de investigación en España titulado “Análisis de la utilidad clínica de la angiografía coronaria no invasiva realizada con tomografía computarizada para descartar cardiopatía isquémica”; con el objetivo de estudiar la utilización de tomografía para descartar enfermedades coronarias; para ello se diseñó un estudio de tipo descriptivo y retrospectivo, se recolectó los resultados de angiotomográficos de 243 pacientes. Entre los resultados se encontró que el 65% tuvo riesgo cardiovascular bajo o moderado establecido de manera clínica. Se descartó enfermedad coronaria en 83% de los pacientes; se correlacionó la severidad de calcificación coronaria con enfermedad coronaria (OR: 3.1); el 26% tuvo score calcio de 101 a 399, el 44% tuvo score de 1 a 100 y el 13.6% tuvo score superior a 400. El autor concluyó que el estudio tomográfico fue una alternativa adecuada para fines diagnósticos y de pronósticos.

Descalzo, et al. (2014) desarrollaron un trabajo de investigación en España titulado “Utilidad del calcio arterial coronario para detectar enfermedad arterial coronaria significativa

en sujetos asintomáticos”; con la finalidad de evaluar el valor del score calcio como indicador de enfermedad coronaria mediante angiografía coronaria por tomografía computarizada multidetector no invasiva. Para ello se elaboró un estudio de tipo retrospectivo tomando una muestra de 232 personas a quienes se les aplicó una angiografía coronaria como parte de su chequeo. Entre los resultados se evidenció una edad promedio de 54 años, donde el 63.8% presentó enfermedad arterial coronaria; el valor promedio de calcificación fue de 117.8 y se encontró como variables predictoras de enfermedad coronaria la presencia de score de calcio mayor a 300 (OR=10.9; IC95%= 3.35-35.8; P= 0.0001) y la poseer tres o más factores de riesgo (OR=4.19; IC95%= 1.44-12.14; P= 0.008). Los autores concluyeron que el score de calcio fue un método eficaz para la determinación de la extensión y magnitud de la enfermedad arterial coronaria.

De Grazia et al. (2014) desarrollaron un trabajo de investigación en Chile titulado “Hallazgos coronarios y no coronarios en angio TC de arterias coronarias: revisión de 87 casos”; con la finalidad de describir y clasificar los hallazgos coronarios a través del estudio por angiografía coronaria por tomografía computarizada no invasiva; para ello diseñaron un estudio descriptivo y retrospectivo en el cual tomaron una muestra de 87 pacientes. Entre los resultados se encontró una edad promedio de 56 años, de sexo predominantemente masculino, el 54% se realizó un estudio tomográfico por sospecha de enfermedad ateromatosa coronaria, el 17% por enfermedad ateromatosa coronaria conocida, 5% por miocardiopatías. Se encontró 5 casos de variantes anatómicas, se encontró enfermedad ateromatosa coronaria en 37% de condición moderada, 22% de condición severa y 14% con obstrucción; de ellos, el 43% tuvo una arteria comprometida, 39% dos y 18% tres; y en 45% de los casos detectados, la arteria descendente anterior estuvo comprometida, seguido de la arteria circunfleja en 29% de los casos. Los autores concluyeron que la angiografía coronaria por tomografía computarizada no invasiva fue un útil instrumento de apoyo al diagnóstico para la caracterización de la

enfermedad ateromatosa coronaria.

Gitsioudis et al. (2014) elaboraron un trabajo de investigación en Alemania titulado “When do we really need coronary calcium scoring prior to contrast-enhanced coronary computed tomography angiography? Analysis by age, gender and coronary risk factors”; con la finalidad de estudiar el valor del score calcio como una exploración para estudiar el riesgo cardiovascular; se diseñó un estudio de tipo observacional y retrospectivo en la que participaron 200 pacientes. Entre los resultados se encontró una asociación significativa entre el score calcio y la edad ($P < 0.05$), como también con los factores de riesgo coronario ($P < 0.05$); se encontró asociación significativa en la edad mayor de 65 años, de sexo masculino, índice de masa corporal mayor a 26, padecer de hipertensión arterial, diabetes e hipercolesterolemia con la enfermedad coronaria ($P < 0.05$). Los autores concluyeron que el score calcio se encontró relacionado a la edad y poseer factores de riesgo cardiovascular.

Okwuosa et al. (2011) desarrollaron un trabajo de investigación en Estados Unidos titulado “Distribution of coronary artery calcium scores by Framingham 10-year risk strata in the MESA (Multi-Ethnic Study of Atherosclerosis) potential implications for coronary risk assessment”; con la finalidad de determinar los grados de calcificación en la arteria coronaria relacionadas al riesgo vascular según Framingham; para ello diseñaron un estudio transversal, tomando una muestra de 5660 personas en quienes se les evaluó la calcificación en la arterias coronarias y el riesgo cardiovascular. Entre los resultados se encontró que el 46.4% tuvo valores de calcificaciones mayores de 0 pero menos de 100, el 20.6% tuvo valores entre 100 a 300, y el 10.1% tuvo valores mayores de 300. Se encontró que la prevalencia de individuos con calcificaciones aumentaba mientras mayor riesgo presentaba según Framingham, un nivel de calcificación de 300 se evidencio en 24% y 30% de las personas con score Framingham de 15.1% a 20% y de 20% a más respectivamente. Los autores concluyeron que mientras menor porcentaje Framingham se detecte, menor es el porcentaje de individuos con calcificaciones en

arterias coronaria.

1.2.2. Antecedentes Nacionales

Nuñovero (2016) realizó un trabajo de investigación en Lima bajo el título “Hallazgos característicos de la enfermedad aterosclerótica coronaria evaluados por el score de calcio mediante tomografía computada multidetector”; con la finalidad de estudiar el score de calcio mediante angiografía coronaria por tomografía computarizada no invasiva; para ello diseñó un estudio de tipo descriptivo y observacional, transversal y se tomó una muestra de 30 personas con el diagnóstico de enfermedad aterosclerótica coronaria. Los resultados mostraron que el 66.7% de los pacientes fue de sexo masculino, 76.7% fue mayor de 65 años y en 36.7% estuvo presente la obesidad. El score calcio promedio fue de 96.39 puntos, donde el 43.3% tuvo un daño leve y en el 16.7% un riesgo moderado; la arteria coronaria derecha fue la más afectada (23.3%), seguido de la arteria descendente anterior izquierda (23.3%). Se encontró una relación estadísticamente significativa entre el tipo de lesiones y el daño evaluado por el score calcio, como también entre la arteria con mayor calcificación y el daño evaluado por el score calcio ($P < 0.05$). El autor concluyó que la angiografía coronaria ayudó a evaluar el score calcio en pacientes con enfermedad aterosclerótica coronaria.

1.3. Objetivos

1.3.1. Objetivo General

Determinar los hallazgos en la angiografía coronaria por tomografía computarizada multidetector en el Hospital Militar Central 2018-2019.

1.3.2. Objetivos Específicos

- Describir las características demográficas de los pacientes sometidos a coronariografía no invasiva por tomografía computarizada multidetector.
- Describir los hallazgos coronarios detectados mediante la coronariografía no invasiva por tomografía computarizada multidetector.

- Determinar la cuantificación del calcio de la arteria coronaria.

1.4. Justificación

La tomografía es una prueba de imagen que juega un papel vital en la atención médica. Las imágenes tomográficas ayudan en la prevención de enfermedades, detección temprana, diagnóstico y tratamiento; considerándose en muchas ocasiones un elemento esencial para ciertas afecciones y enfermedades, incluida la enfermedad arterial coronaria (EAC), la misma que representa una elevada carga de morbilidad y mortalidad a nivel mundial. En nuestro entorno, específicamente en el Hospital Militar Central, el estudio tomográfico de las arterias coronarias ha experimentado un importante avance gracias a su relevancia en el diagnóstico de pacientes con probabilidad de EAC. Sin embargo, no existe aún evidencia de tales resultados y beneficios observados, de ahí la necesidad del desarrollo de esta investigación, la cual se encuentra dirigida a todo profesional de salud que se encuentre interesado en evaluar o describir los hallazgos característicos de la EAC mediante tomografía computada multidetector. Adicionalmente, los pacientes del nosocomio en mención pueden verse beneficiados con tales resultados, al existir la posibilidad de garantía de una atención médica precisa gracias a la identificación oportuna de la EAC por este tipo de prueba. También podrá incentivarse la realización de estudios que demuestren su validez pronóstica en la población peruana.

1.5. Hipótesis

Esta investigación no presenta hipótesis por ser un estudio descriptivo.

II. MARCO TEÓRICO

2.1. Bases teóricas sobre el tema de investigación

La (OMS, 2013) propulsó una hoja de ruta plasmado en el Plan de Acción Mundial con la finalidad de que todos los países reduzcan en más del 25% la mortalidad prematura asociada a las enfermedades no transmisibles, dentro de las cuales se encuentra las enfermedades cardiovasculares, para el año 2025. Este compromiso mundial se encuentra plasmado ahora dentro de los Objetivos de Desarrollo Sostenible para mejorar los resultados en el ámbito de salud con miras hacia el 2030. (Griggs et al., 2013, pp. 305-307)

En la actualidad, las enfermedades cardiovasculares son la principal causa de morbimortalidad a nivel global (GBD 2015 Mortality and Causes of Death Collaborators, 2016); solo en el año 2015 se registraron 17.92 millones de muertes, donde países como Mongolia registraron de 611 a 680 muertes por cada 100 000 habitantes, situación similar se vivió en Rusia donde la tasa fue de 481 a 550 muertes por cada 100 000 habitantes; en la parte occidental, países de Norteamérica y países limítrofes al Océano Pacífico alcanzaron 91 a 220 muertes por cada 100 000 habitantes. (Roth et al., 2017, pp. 1-25)

Entre estas patologías se registraron la cardiopatía reumática, enfermedad isquémica del corazón, enfermedad cerebrovascular, accidente cerebrovascular, cardiomiopatías, enfermedades cardíacas, fibrilación auricular y aleteo, entre otras (Joseph et al, 2017); destacando la enfermedad arterial coronaria (EAC), que consiste en una afección en la que una placa formada por grasa, colesterol, calcio y entre otras sustancias angostan la luz de la arteria formando la aterosclerosis (National Heart, Lung, and Blood Institute, 2019). En el Perú, las enfermedades no transmisibles son un problema de salud pública latente, siendo una de las principales causas de mortalidad, entre ellas la enfermedad coronaria isquémica sobresale por

ser la afección más frecuente y su sustrato fisiopatológico esencialmente es la aterosclerosis. (Ruiz et al., 2016)

La EAC es la principal causa de muerte y discapacidad en todo el mundo; siendo la aterosclerosis el punto de partida fisiopatológico para la formación de placas, cuyo origen multifactorial es resultado de interacciones complejas donde participa la susceptibilidad genética, estados hipertensivos, dislipidemia, diabetes mellitus, fumar, enfermedad crónica renal, obesidad, síndrome metabólico, el género, la raza, entre otras. (Munnur et al., 2016)

Inicialmente se pensaba que la aterosclerosis era resultado de la acumulación pasiva de lípido sobre las paredes vasculares; sin embargo se trata de un afección crónica que comienza con la formación de placa calcificada lo que causa estrechamiento del vaso; el proceso de aterogénesis se debe principalmente a las células T CD4+, CD40L, macrófagos, células espumosas con transcripción elevada de metaloproteinasas de matriz, osteoblastos, citosinas, selectinas, mieloperoxidas, moléculas de adhesión vascular y células musculares lisas. (Kalampogias et al., 2016, pp. 103-113)

La aterosclerosis coronaria se caracteriza por ser de larga duración y de evolución constante, por lo que remodela los vasos coronarios que suministran de oxígeno al miocardio; a futuro, esto conlleva a manifestaciones clínicas que van desde la angina asintomática a estable, síndromes coronarios agudos, muerte súbita cardíaca o insuficiencia cardíaca. (Boudoulas et al., 2016)

La estimación del riesgo cardiovascular ha sido un punto clave en los esfuerzos por establecer los factores de riesgos clásicos de la enfermedad cardiovascular, identificar y medir dianas terapéuticas potenciales y progresar el costo efectividad de los tratamientos tanto en la prevención primaria como en la secundaria. (Piniés et al., 2015, pp 102-112)

Este concepto hace referencia a la probabilidad de sufrir una enfermedad cardiovascular en un tiempo determinado; por ello para el cálculo del riesgo se incluye dos componentes diferentes: el primero, sobre cuales manifestaciones de la enfermedad cardiovascular se deberá incluir (un conjunto de complicaciones cardiovasculares letales o no, mortalidad cardiovascular, complicaciones cardioisquémicas, complicaciones cerebrovasculares, o quizá otras); el segundo, el lapso de tiempo con el cual se estimara el cálculo (10 años, 20 años, o toda la vida) (Alegría y Alegría, 2012, pp. 8-11)

Según qué tipo de variables citadas hayan sido incluidos en la estimación, la conceptualización del riesgo se podrá realizar de manera cualitativa (alto, medio o bajo), o cuantitativa (en porcentaje numérico de sufrir una complicación en un periodo de tiempo establecido); siendo los algoritmos de estratificación de riesgo más utilizados: Framingham, SCORE, ASSIGN, Reynolds, QRISK y PROCAM. (Alegría y Alegría, 2012, pp. 8-11)

El score de Framingham es un instrumento clínico de uso común y simplificado para evaluar el grado de riesgo de enfermedad coronaria en los próximos 10 años, así como también para detectar a aquellos individuos que requieren intervención para disminución de los factores de riesgos, siendo útil como parte de la estrategia preventiva y educacional para disminuir los posibles eventos cardiovasculares. (Yousefzadeh et al., 2015, pp. 179-185)

“Este instrumento considera seis factores a ser evaluados que incluyen la edad, el sexo, colesterol total, colesterol de lipoproteínas de alta densidad, hábitos de fumar y presión arterial sistólica.” (Jahangiry et al., 2017, pp 36-41); y base categoriza como un bajo riesgo (menor a 5%), riesgo moderado (entre 5% a 10%) y alto riesgo (mayor a 10%) (Lister et al., 2015, pp. 731-738).

La angiografía coronaria por tomografía computarizada no invasiva ha evolucionado a una gran velocidad para consagrarse como la principal forma de investigación por imágenes

para las enfermedades de la arteria coronaria; lo que en la actualidad proporciona una buena resolución, precisión espacial y temporal, y delineación anatómica no invasiva sin precedentes de la pared arterial coronaria, el lumen e inclusive una medición macroscópica de posibles calcificaciones en los vasos coronarios (Mangla et al., 2017). Este tipo de exploración por tomografía computarizada y el escaneo de placas de calcio en las arterias coronarias ha ido convirtiéndose en el predictor más sólido de posibles eventos coronarios siendo parte de la prevención primaria, complementada con otros instrumentos como el score Framingham, útil para la medición el riesgo cardiovascular en un lapso de 10 años. (Hecht, 2015, pp. 579-596)

La angiografía coronaria por tomografía computarizada no invasiva es un tipo de estudio por imágenes en las cuales se puede examinar las arterias que irrigan de sangre al corazón y poder determinar si se han angostado a causa de una acumulación de placas ateromatosas; las imágenes adquiridas durante la tomografía pueden ser reagrupadas para generar imágenes en tres dimensiones. Los pacientes suelen recibir un material de contraste que contiene primordialmente yodo que se administra de forma endovenosa, con el objetivo de obtener una mejor calidad de imagen de la irrigación cardiaca. (Radiological Society of North America, 2018)

Los rayos X pasan a través del cuerpo y son identificados por detectores especiales en el escáner; cuando hay mayores números de estos detectores (64 o más) se producen imágenes finales más finas, por lo que a menudo se conoce a la exploración como una tomografía computarizada multidetector o de multisección; el profesional radiólogo usará la computadora para producir imágenes tridimensionales e imágenes en varios planos, para estudiar enteramente el corazón y las arterias coronarias. (RSNA, 2018)

Este tipo de estudio no invasivo es beneficioso dado a que requiere menos tiempo para que el paciente se recupere a comparación de las técnicas invasivas donde se introduce un catéter largo que se extiende hasta el corazón. Otras de las ventajas de la angiografía coronaria

no invasiva es la capacidad de obtener imágenes de tejidos óseos, blandos y vasos sanguíneos todos al mismo tiempo dando la oportunidad de descartar otras posibles patologías. (RSNA, 2018)

El estudio por imágenes de las arterias coronarias hace requerir equipos tomográficos computarizados con una gran resolución temporal, dado que se trata de vasos sanguíneos de pequeño calibre; por ende, es requerido que el tomógrafo tenga en uno de los motores del tomógrafo multidetector la capacidad de llegar a los 320 detectores. Lo fundamental al momento de estudiar las arterias coronarias es realizar las capturas en el momento del ciclo cardíaco que coincida con el menor movimiento del corazón, siendo esta la diástole o fase de relajación ventricular; esto se logra mediante la sincronización la adquisición del estudio con el electrocardiograma. (Costa y Soria, 2015)

El protocolo para el estudio de las arterias coronarias resumido por Costa y Soria (2015) refiere que la principal indicación clínica para una angiografía de arterias coronarias es la sospecha de enfermedad coronaria, debiéndose hacer topogramas anteroposterior y lateral; para la cuantificación de calcio el inicio de adquisición debe ser 1 centímetro por debajo de la carina y el fin de la adquisición se dará por debajo del ápice cardíaco; el paciente deberá estar en inspiración con una previa hiperventilación, se deberá tomar un campo de visión de 25 centímetros y campo de exploración de cuerpo grande, una ventana de 350 ww/50wl; la rotación del tubo con 16 detectores será de 0.4 s y con 64 detectores 0.35 s; la cobertura será de 20 mm en 16 detectores y 40 mm en 64 detectores; la reconstrucción en 16 y 64 detectores será de 2.5 mm/2.5 mm; y el kVp/mA será 120/350 en 16 detectores y 120/500 en 64 detectores.

La anatomía normal de la angiografía coronaria por tomografía computarizada no invasiva deberá mostrar las dos arterias coronarias principales llamadas arteria coronaria izquierda (izquierda principal) y la arteria coronaria derecha; la arteria coronaria izquierda tiene su origen en la cúspide coronaria izquierda de la válvula aórtica, la cual se divide en la arteria

circunfleja y la arteria descendiente anterior; la arteria descendiente anterior se subdivide en ramas diagonales y ramas septales, mientras que la arteria circunfleja se subdivide en ramas marginales. La arteria coronaria derecha nace del seno aórtico derecho y pasa en medio de la aurícula derecha y el ventrículo derecho hasta la parte inferior del tabique; esta se puede subdividir en la rama del cono, la arteria del nodo sinusal y seguidas por ramas diagonales. (Herring, 2016)

La arteria que da origen a la arteria descendiente posterior determina la dominancia coronaria: si la arteria descendente posterior depende de la arteria coronaria derecha se postula que la circulación coronaria presenta dominancia derecha; si la arteria descendente posterior depende de la arteria circunfleja que es una rama de la arteria coronaria izquierda se postula que la circulación coronaria presenta dominancia izquierda; si la arteria descendente depende de la arteria coronaria derecha y la arteria circunfleja al mismo tiempo, se postula que la circulación coronaria presenta codominancia. La mayoría de las personas presenta dominancia derecha, solo 10% presenta dominancia izquierda, la cual está asociada con un mayor riesgo de infartos de miocardio y un incremento de la mortalidad general. (Herring, 2016)

Adicionalmente al estudio del lumen vascular, se puede valorar el grado de calcificación como una forma de predecir una enfermedad coronaria; permitiendo localizar y valorar la extensión de la placa ateromatosa calcificada en las arterias coronarias; encontrándose una relación directamente proporcional, a mayor cantidad de calcio, mayor es la probabilidad de sufrir un episodio coronario a pesar de que la persona se encuentre sin síntomas al inicio de la exploración (Costa y Soria, 2015)

La Sociedad de Tomografía Computarizada Cardiovascular (2016) ha propuesto una escala de severidad de la estenosis coronaria según el diámetro del lumen, es así que: 1) estenosis no visible: estenosis 0%; 2) estenosis mínima: estenosis de 1 a 24%; 3) estenosis leve:

estenosis de 25 a 49%; 4) estenosis moderada: estenosis de 50 a 69%; 5) estenosis severa: estenosis de 70 a 99%; 6) oclusión total: estenosis de 100%. (Cury et al., 2016)

El puntaje de Agatston es un instrumento utilizado para estimar el puntaje basado en el grado de calcificación de la arteria coronaria; esta se basa en la puntuación de densidad ponderada dada al valor de atenuación más alto multiplicado por el área de la mota de calcificación; por decir, si una mancha calcificada tiene un valor de atenuación máxima de 400 y ocupa un área de 8mm², entonces su puntaje de calcio será de 32; en base a ese concepto se puede clasificar en: sin evidencia de calcificación (puntaje 0); daño leve (puntaje entre 1-99); daño moderado (puntaje entre 100-400) y daño severo (puntaje superior a 400) (Willemink et al., 2018)

Definición de Términos

- Angiografía coronaria: “método preciso para evaluar y definir la enfermedad de la arteria coronaria puesto que permite identificar la ubicación exacta y la gravedad de la misma a través del estudio de los vasos coronarios” (Barreiro, 2015).
- Angiografía coronaria por tomografía computarizada: “estudio por imágenes de las arterias coronarias que hace requerir equipos tomográficos computarizados y donde se pueden examinar las arterias coronarias además de determinar su estrechez a causa de una acumulación de placas ateromatosas” (Radiological Society of North America., 2018).
- Score calcio: “es una medida de la cantidad de calcio en las paredes de las arterias coronarias y usa como marcador predictivo en pacientes con síntomas de enfermedades de la arteria coronaria” (Descalzo, 2014).
- Tomografía computarizada multidetector: “tecnología de tomografía computarizada para diagnóstico por imagen que consiste en una matriz bidimensional de

elementos detectores que reemplaza la matriz lineal de elementos detectores utilizados en escáneres convencionales” (Radiological Society of North America., 2018).

III. MÉTODO

3.1. Tipo de investigación

De acuerdo a los postulados de Argimon y Jiménez (2013), la presente investigación fue de tipo observacional con diseño descriptivo, retrospectivo y transversal.

- Según su finalidad, se considera una investigación descriptiva dado que su finalidad será caracterizar un evento.
- Según la cronología, se considera una investigación retrospectiva ya que el diseño del estudio es posterior a los hechos estudiados.
- Según la secuencia temporal, considera una investigación transversal dado que los datos de cada unidad de estudio representan esencialmente un momento del tiempo.

3.2. Ámbito temporal y espacial

La presente investigación tuvo lugar en el Hospital Militar Central, ubicado en la avenida Faustino Sánchez Carrión, Jesús María, Lima – Perú. El estudio se realizó entre los meses de octubre a diciembre de 2019 según cronograma de actividades previsto, teniendo en cuenta que durante este periodo recolectó y analizó la información sobre los eventos ocurridos durante el periodo setiembre de 2018 a setiembre 2019.

3.3. Variables

Características demográficas: edad, género.

Hallazgos coronarios. Características anatómicas de las arterias coronarias, número de arterias coronarias comprometidas, arterias coronarias comprometidas según frecuencia, calcificación coronaria.

A continuación, se muestra el cuadro de operacionalización de variables:

Tabla 1

Cuadro de operacionalización de variables

Variables		Definición operativa	Tipo de variable	Indicador
Características demográficas	Edad	Edad registrada en la historia clínica al momento de realizar el estudio tomográfico	Cuantitativa de razón	Años
	Sexo	Características biológicas que definen a la persona en masculino o femenino	Cualitativa nominal	Registro en HC
	Características anatómicas de las arterias coronarias	Origen, dominancia coronaria y variantes anatómicas observadas en la coronariografía no invasiva por TCMD	Cualitativa nominal	
Hallazgos coronarios	Número de arterias coronarias comprometidas	Número de arterias con hallazgo positivo de placa calcificada en la coronariografía no invasiva por TCMD	Cualitativa nominal	Presencia de este hallazgo en reporte tomográfico
	Arterias coronarias comprometidas según frecuencia	Las arterias con mayor riesgo de placa calcificada en la coronariografía no invasiva por TCMD	Cualitativa nominal	
	Calcificación coronaria	Cuantificación de la calcificación coronaria detectada por TCMD y de acuerdo con el método de Agatston	Cualitativa nominal	

Fuente: Elaborado por el autor.

3.4. Población y muestra

3.4.1. Población

Población de Estudio. Pacientes con riesgo clínico de enfermedad coronaria que fueron sometidos a coronariografía no invasiva por tomografía computarizada multidetector en el Hospital Militar Central entre setiembre de 2018 al setiembre 2019.

Unidad de Análisis. Paciente con riesgo clínico de enfermedad coronaria sometido a

coronariografía no invasiva por tomografía computarizada multidetector en el Hospital Militar Central dentro del periodo de estudio.

3.4.2. Muestra (tamaño de la muestra y tipo de muestreo)

El tipo de muestreo fue censal no probabilístico. Se obtuvo el listado de pacientes atendidos en el Servicio de tomografía del Hospital Militar Central en el periodo de estudio (setiembre de 2018 a setiembre 2019). No se llevó a cabo el cálculo del tamaño de muestra. Se consideró a todos los casos que cumplan los criterios de inclusión. Según reportes del Hospital Militar Central, la cantidad de pacientes en el periodo en mención ascendió a 52 y de los cuales 48 cumplieron los criterios de inclusión.

3.4.3. Criterios de Selección

Criterios de Inclusión.

- Paciente varón o mujer con edad mayor de 35 y menor de 75 años de acuerdo a la historia clínica.
- Paciente con riesgo clínico de enfermedad coronaria establecido en la consulta médica y consignada en la historia clínica.
- Paciente sometido a coronariografía no invasiva por tomografía computarizada multidetector en el Servicio de tomografía del Hospital Militar Central y en cuya solicitud de examen tomográfico se consigne diagnóstico médico presuntivo o definitivo de enfermedad coronaria.
- Paciente que cuente con informe tomográfico completo.

Criterios de exclusión.

- Paciente que no culminó el examen tomográfico de forma satisfactoria.
- Paciente con informe tomográfico incompleto o descartado por presencia de artefactos en la imagen.

- Paciente cuya historia clínica sea inaccesible para la obtención de datos generales y/o que no estén consignados en el informe tomográfico.

3.5. Instrumentos

La técnica es la recolección de datos, para lo cual se utilizó como instrumento una ficha de recolección de datos.

La ficha de recolección de datos estuvo compuesta por 2 secciones:

- Sección 1: características demográficas (edad, sexo).
- Sección 2: Hallazgos coronarios de la exploración tomográfica computarizada (características anatómicas de las arterias coronarias, número de arterias coronarias comprometidas, arterias coronarias comprometidas según frecuencia, calcificación coronaria).

A continuación, se presenta el procedimiento del estudio tomográfico:

Todos los exámenes tomográficos se llevaron a cabo con un Escáner Philips Brilliance CT de 64 detectores y cortes de 0.625 mm. La velocidad del gantry mínima fue de 0.35 milisegundos/seg. El evaluador garantiza una alta resolución espacial, lo cual permite un aumento en la capacidad de cuantificar calcio (estudio preliminar de Score calcio) y mejora la definición de las placas coronarias. También garantiza una alta resolución temporal (tiempo necesario para tomar el estudio) a fin de aumentar la capacidad de congelar imágenes en el ciclo cardiaco, hallar ventanas de reconstrucción, mejorar la evaluación de la función ventricular izquierda y reducir el tiempo de examen.

Para el examen de angiografía coronaria por tomografía computarizada multidetector, los parámetros generales para la toma son los siguientes:

- El límite superior del campo de exploración (FOV) debe de estar 2 cm por arriba de la emergencia de las arterias coronarias y extenderse 2 cm por debajo del borde inferior del corazón. En este sentido, el inicio de adquisición debe ser a 1 centímetro por debajo de la carina y el fin de la adquisición se dará por debajo del ápice cardiaco.

- Durante la adquisición, el paciente deberá estar en inspiración con una previa hiperventilación.
- Se deberá tomar un campo de visión de 25 centímetros y campo de exploración de cuerpo grande, una ventana de 350 ww/50wl, la rotación del tubo con 64 detectores es de 0.35 s, la cobertura será de 40 mm, la reconstrucción es de 2.5 mm y el kVp/mA será de 120/500.
- Respecto al procedimiento específico que se lleva a cabo para el examen de angiografía coronaria por tomografía computarizada multidetector, este se realizó conforme al indicado a continuación:
 - Inicialmente el paciente es evaluado por el médico cardiólogo durante la consulta ambulatoria quien determina la necesidad del examen y da la orden para estudio cardíaco por tomografía computarizada multidetector. Estos pacientes se caracterizan por presentar un riesgo cardiovascular intermedio y ser asintomáticos.
 - En general, los pacientes con riesgo agudo de enfermedad coronaria candidatos a este estudio se caracterizan por presentar desde un electrocardiograma normal y marcadores cardíacos normales, o presentar un electrocardiograma no interpretable, o también un electrocardiograma que no es diagnóstico o biomarcadores inequívocos.
 - En cuanto a los pacientes que no presenten riesgo agudo de enfermedad coronaria, pero ameritan la toma de este tipo de estudio, se caracterizan a su vez por presentar alteraciones en el electrocardiograma al hacer actividad física o un electrocardiograma no específico.
 - Otras indicaciones para el estudio son embolismo pulmonar, disección aórtica o aneurismas, masas cardíacas, estudio de la anatomía de las venas pulmonares, estudio de la anatomía venosa del corazón o patología congénita cardíaca.

- Una vez establecida la necesidad de toma de este estudio tomográfico, el paciente acude al servicio de tomografía para el estudio de angiografía coronaria por tomografía computarizada multidetector.

- En este punto, es importante también mencionar las siguientes contraindicaciones para la realización del estudio: paciente con síndrome coronario agudo, alergia al contraste (historia de choque anafiláctico), incapacidad para cooperar (por eje. sostener la respiración), embarazo, inestabilidad clínica, insuficiencia renal, dificultad para seguir instrucciones, taquicardia o arritmia no controlada, obesidad mórbida (IMC > 39 kg/m²). El estudio no se programará de presentar alguna de las condiciones mencionadas.

- Dentro de la adquisición de la angiografía coronaria por tomografía computarizada multidetector primero se empieza con una toma simple para posteriormente pasar al estudio contrastado. Durante la toma simple se realiza la toma del Score calcio el cual permite la evaluación de los depósitos de calcio a nivel de las placas coronarias, En esta primera fase el estudio es sincronizado con electrocardiograma y no requiere medio de contraste.

A. *Evaluación preliminar: Score Calcio*

- Paciente se presenta en ayunas (mínimo de 3 – 4 horas previas) al servicio de tomografía. Firma el consentimiento informado. Antes de realizar el examen, el paciente se coloca una bata con abertura a la espalda con lo que ingresa a la sala de tomografía.

- El paciente se acuesta en la mesa del examen en posición decúbito dorsal bajo indicación y apoyo del Tecnólogo Médico. Con esto se procede a monitorizar al paciente para la verificación de la frecuencia cardiaca y así poder establecer la sincronización con el latido cardiaco. Asimismo, el Tecnólogo Médico realiza el entrenamiento de la respiración. Esto último es muy importante dado que pacientes que no puedan sostener la respiración (apnea) por al menos 15 – 20 segundos no los hace candidatos para este tipo de estudio tomográfico.

- Para evaluar la frecuencia cardiaca se colocan los electrodos: electrodo blanco a nivel de la línea media clavicular derecha, electrodo negro en la línea media clavicular izquierda, electrodo rojo a nivel del espacio intercostal entre la tercera y cuarta costilla considerando la línea media axilar izquierda.

- Es a través del monitor cardiaco donde se medirá la frecuencia cardiaca. El Tecnólogo Médico debe confirmar la correcta señal del electrocardiograma, puesto que las imágenes adquiridas con señal de electrocardiograma inadecuada podrían perjudicar la reconstrucción.

- La frecuencia cardiaca es monitorizada a fin de que el paciente cuente con un valor entre 60 a 70 latidos por minuto. Esto permite la obtención de imágenes de mejor calidad. Por este motivo, se administra isorbide 10 mg vía oral antes de la realización del estudio. Esta terapia actúa como vasodilatador coronario a fin de inducir una ligera bradicardia además de estabilizar el ritmo cardiaco.

- De acuerdo con la visualización de los detectores y lo anterior mencionado, se procede con el visto bueno para dar inicio al examen. Se precisa que al momento del examen los electrodos deben ser posicionados fuera del área de las imágenes.

- El examen tomográfico da inicio, se realiza el planeamiento y las mediciones respectivas. Periódicamente se solicitará al paciente que contengan la respiración por un lapso de 15 a 20 segundos mientras se registran las imágenes.

- Se realiza una primera adquisición del volumen cardíaco sincronizada con el electrocardiograma (adquisición prospectiva), con una resolución de corte que varía entre 2-3 mm según centros, que permite una detección y cuantificación del calcio arterial de acuerdo con una escala validada (puntuación de Agatston).

- Cuando el examen haya culminado, el Tecnólogo Médico verificara que las imágenes son de alta calidad y suficientes para una interpretación precisa.

B. *Angiografía coronaria por tomografía computarizada multidetector*

- En esta segunda fase se realiza la evaluación de cámaras cardíacas, válvulas, miocardio y grandes vasos centrales. Requiere de uso de medio de contraste para la opacificación de las arterias coronarias. Esta sincronizado con el electrocardiograma.
- Es importante tener en cuenta que para llevar a cabo este examen previamente se ha obtenido una imagen scout preliminar para determinar los límites del volumen cardíaco a adquirir, para con esto determinar el campo de exploración para la fase contrastada (angiografía coronaria por tomografía), calculándose además el score calcio, tal como se especificó en el anterior apartado.
- En este sentido, se inicia con la preparación del paciente siguiendo las anteriores indicaciones mencionadas. Tanto como la verificación de la frecuencia cardíaca, la preparación física respiratoria (tiempo de apnea y fluctuación del ritmo cardíaco en apnea) y preparación farmacológica.
- Se coloca una vía endovenosa periférica salinizada a nivel de la flexura del brazo para la posterior administración de la sustancia de contraste. Teniendo en cuenta que el paciente debe estar en ayunas y no tener antecedente de alergia al yodo.
- Para dar inicio se procede a inyectar la sustancia de contraste por la vía venosa periférica en una cantidad variable (generalmente 350 cc en un volumen aproximado de 80 a 100 ml) y a través de un inyector de medio de contraste con doble cabezal. La infusión de flujo es 5 a 5.5 ml/segundo. Además, considerar que previamente y posterior a la infusión del medio de contraste se administra un bolo de infusión de solución salina (15 ml).
- Se solicita al paciente realice apnea por un lapso de 8 segundos aproximadamente. Esto último es paralelo a la fase de adquisición de imágenes.

- La adquisición de las imágenes se inicia cuando el contraste opacifica las arterias coronarias, y se obtiene de forma continua y simultánea con el electrocardiograma. El ROI se posiciona en la aorta ascendente. Se obtienen imágenes colimadas de 0.625 mm. Estos datos serán transferidos posteriormente para la reconstrucción 3D incluyendo imágenes de curvas multiplanares.
- Finalizada la toma, y ya con el paciente fuera del equipo, se procede a la reconstrucción de las imágenes del volumen cardíaco.
- Las imágenes adecuadas para el análisis serán reconstruidas de forma retrospectiva y sincronizadas con el electrocardiograma. Para ello se seleccionan los volúmenes de información que se corresponden con aquellos periodos del ciclo cardíaco en los que las arterias coronarias están inmóviles y que, por tanto, ofrecen las imágenes de mayor resolución.
- Al finalizar al examen, el Tecnólogo Médico sensibiliza sobre los cuidados posteriores al examen: tomar 3 a 4 litros de agua al día por 2 días fin de favorecer la eliminación del material de contraste y con esto evitar nefrotoxicidad.
- En caso el paciente presente una reacción adversa a la administración de la sustancia de contraste, este es evaluado por el médico que está en compañía del Tecnólogo Médico realizando el examen tomográfico. Se sigue el protocolo farmacológico de acción ante una reacción adversa medicamentosa. Todo procedimiento tomográfico es suspendido en consecuencia.
- Durante el proceso inmediato posterior al examen, el Tecnólogo Médico especialista en tomografía analiza y realiza el proceso de mejoramiento de que las imágenes post-procesadas a fin de que sean una representación fiel de la patología en estudio. El

profesional Tecnólogo Médico especialista tiene las habilidades necesarias para conseguir con éxito imágenes con la adecuada resolución.

3.6. Procedimientos

En cuanto a los procedimientos llevados a cabo para la realización y culminación de la presente investigación, estos se detallan a continuación.

- El proyecto de investigación fue presentado ante la unidad de posgrado de la Universidad Nacional Federico Villarreal para su aprobación.
- Una vez que el proyecto de investigación fue aprobado se coordinó el permiso para su realización en el Hospital Militar Central. Con esto se dio inicio a la investigación.
- Previa autorización de la oficina de Estadística e Informática del nosocomio, se procedió con la recolección de datos. Estos fueron extraídos del cuaderno de admisión de exámenes realizados en el Servicio de tomografía.
- Se recurrió a la historia clínica de los pacientes a fin de verificar los datos demográficos, así mismo corroborar que la solicitud de examen tomográfico estuviera relacionada al diagnóstico médico presuntivo o definitivo de enfermedad coronaria establecido en la consulta médica. En cuanto a los hallazgos tomográficos, estos fueron recabados del software del servicio.
- Siguiendo los criterios de inclusión y exclusión propuestos, se procedió al llenado de las fichas de recolección de datos por cada paciente.
- Cuando se contó con toda la información requerida, esta fue verificada y posteriormente se procedió a la tabulación de datos, evaluación y análisis estadístico. Se creó una hoja de cálculo en el programa estadístico SPSS versión 25.

3.7. Análisis de datos

Se realizó el análisis estadístico descriptivo de esta información calculando las frecuencias absolutas (n) y relativas (%) de las variables cualitativas, mientras que las variables

cuantitativas fueron expresadas con medidas de tendencia central (promedio) y medidas de dispersión (desviación estándar). Los resultados son presentados a través de tablas de frecuencia simples y gráficas. El programa estadístico a utilizar fue el SPSS versión 25.

3.8. Consideraciones éticas

La investigación se llevó a cabo previa aprobación del Comité de Ética de Investigación de la Unidad de Posgrado de la Universidad Nacional Federico Villarreal y de la Oficina de Apoyo a la Investigación y Docencia del Hospital Militar Central. Se respetaron las normas éticas establecidas para llevar a cabo una investigación de carácter observacional y retrospectivo. La confidencialidad está asegurada en todos los casos y los registros clínicos fueron empleados únicamente para su análisis en la investigación.

IV. RESULTADOS

Tabla 2

Características demográficas

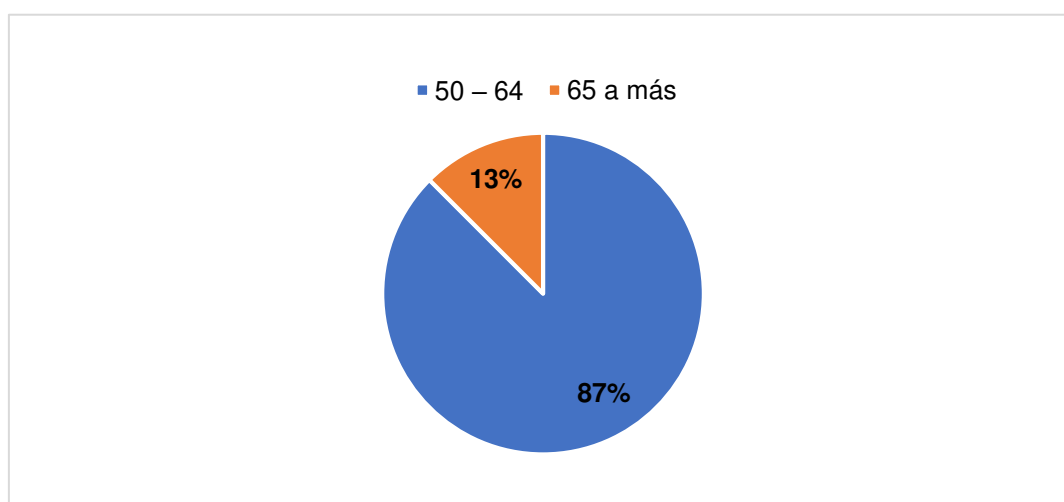
Características	N M±DE (min-max)	%
Edad	58.3 ± 4.2 (52-68)	
50 – 64	42	87.5%
65 a más	6	12.5%
Sexo		
Mujer	3	6.3%
Varón	45	93.8%
Total	48	100%

Donde M: Media; DE: Desviación estándar.

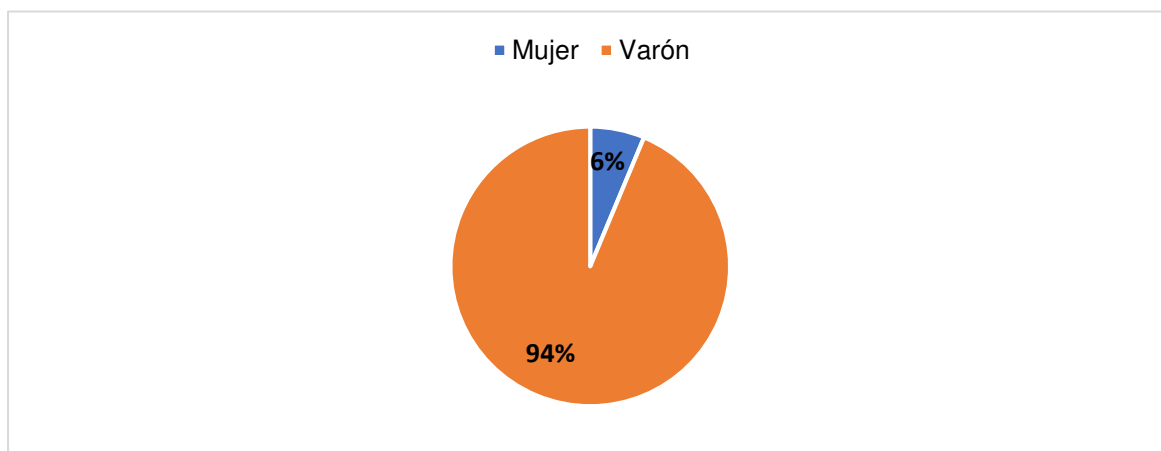
Fuente: Hospital Militar Central.

Figura 1

Edad de los pacientes.



Fuente: Hospital Militar Central.

Figura 2*Sexo de los pacientes*

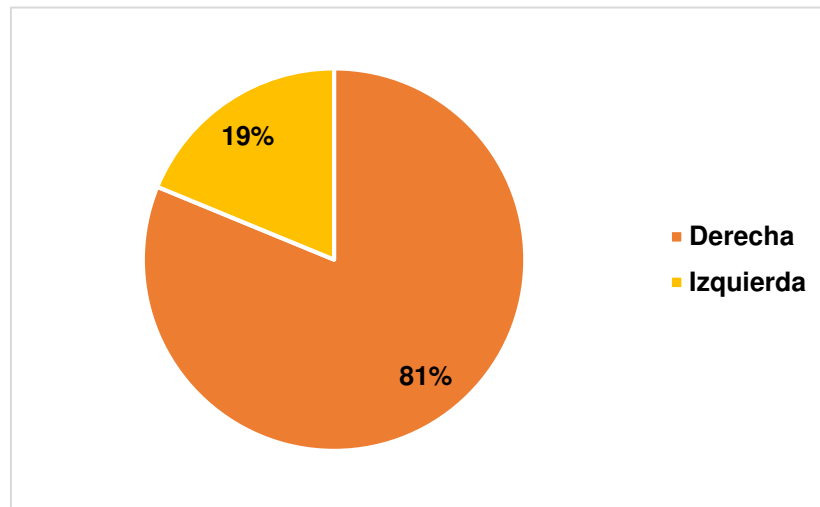
Fuente: Hospital Militar Central.

Interpretación: En la tabla 1, figura 1 se puede observar respecto a las características demográficas que el 87% de los pacientes se encuentran en edades de 50 a 64 años y el 13% de 65 años a más. La tabla 1 con respecto a la figura 2 se puede observar respecto al sexo que el mayor porcentaje corresponde al sexo masculino 94% y el 6% corresponde al sexo femenino.

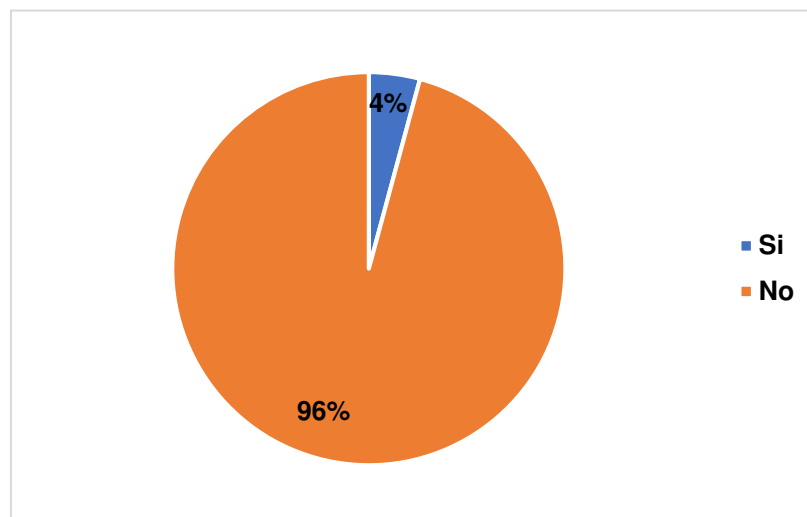
Tabla 3*Características anatómicas de las arterias coronarias*

Características	N	%
Dominancia coronaria		
Derecha	39	81.3%
Izquierda	9	18.8%
Variante anatómica		
Si	2	4.2%
No	46	95.8%
Total	48	100%

Fuente: Hospital Militar Central.

Figura 3*Dominancia coronaria*

Fuente: Hospital Militar Central.

Figura 4*Variante anatómica*

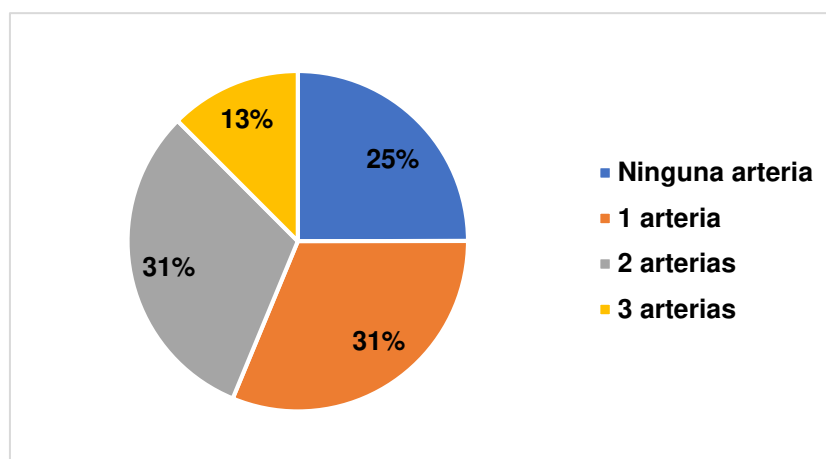
Fuente: Hospital Militar Central.

Interpretación: En la tabla 2 y figura 3 se puede observar respecto a las características anatómicas de las arterias coronarias, en el 100% de pacientes tienen origen normal, con una dominancia coronaria derecha en un 81.3%. Y en relación a la tabla 2 y figura 4, se observa 2 casos de variante anatómica que corresponde al 4.2%.

Tabla 4*Número de arterias coronarias comprometidas*

Número de arterias comprometidas	N	%
0	12	25.0%
1	15	31.3%
2	15	31.3%
3	6	12.5%
Total	48	100%

Fuente: Hospital Militar Central.

Figura 5*Número de arterias coronarias comprometidas*

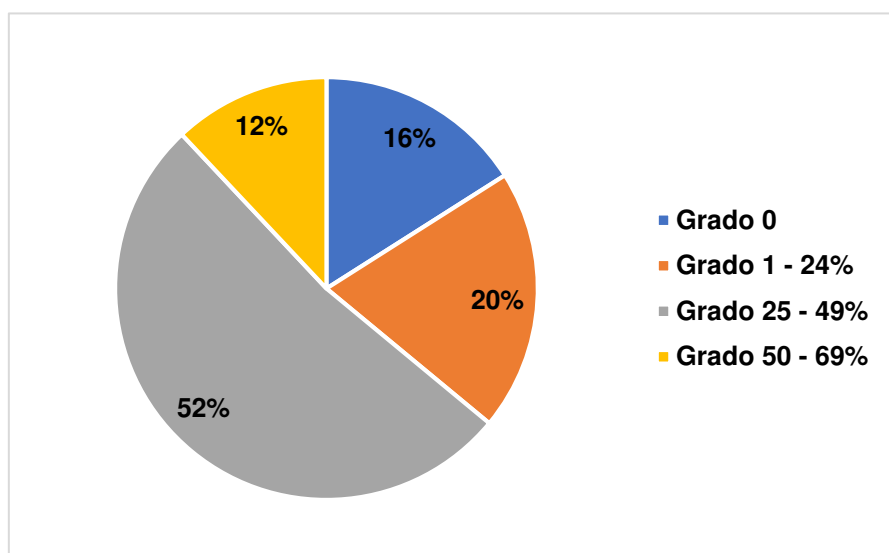
Fuente: Hospital Militar Central.

Interpretación: En la tabla 3 y grafica 5, se muestran los resultados de la angiografía coronaria por tomografía según el número de arterias coronarias comprometidas (presencia de estenosis), donde el 25% de sujetos no mostraron lesión alguna y el 12.5% presentó el compromiso de hasta 3 arterias coronarias.

Tabla 5*Grado de estenosis luminal*

	N	%
0	12	16.0%
1 - 24%	15	20.0%
25 - 49%	39	52.0%
50 - 69%	9	12.0%
Total	75	100%

Fuente: Hospital Militar Central.

Figura 6*Grado de estenosis luminal*

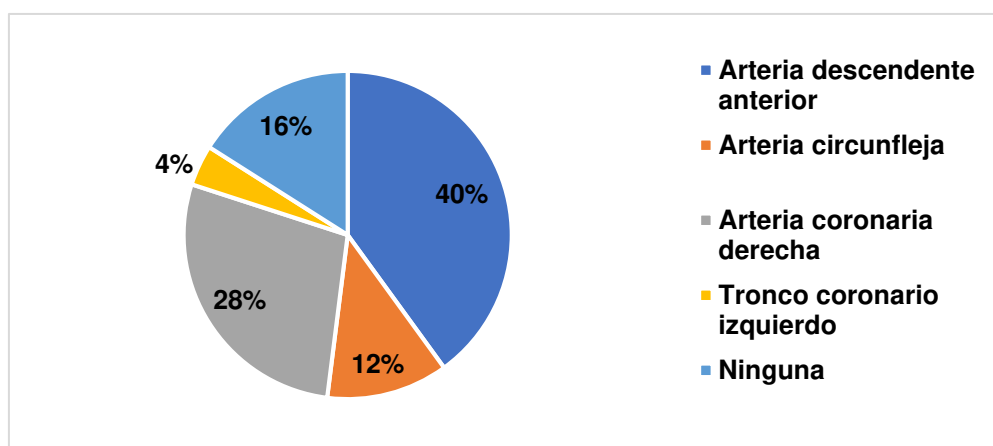
Fuente: Hospital Militar Central.

Interpretación: En la tabla 4 y gráfico 6 se muestran los resultados de la angiografía coronaria por tomografía computarizada según el grado de estenosis luminal observado. De los sujetos que presentaron la presencia de placa o lesión intraluminal, solo el 16% presentó estenosis de grado cero.

Tabla 6*Tipo arterias coronarias comprometidas*

	N	%
Arteria descendente anterior	30	40.0%
Arteria circunfleja	9	12.0%
Arteria coronaria derecha	21	28.0%
Tronco coronario izquierdo	3	4.0%
Ninguna	12	16.0%
Total	75	100%

Fuente: Hospital Militar Central.

Figura 7*Tipo arterias coronarias comprometidas*

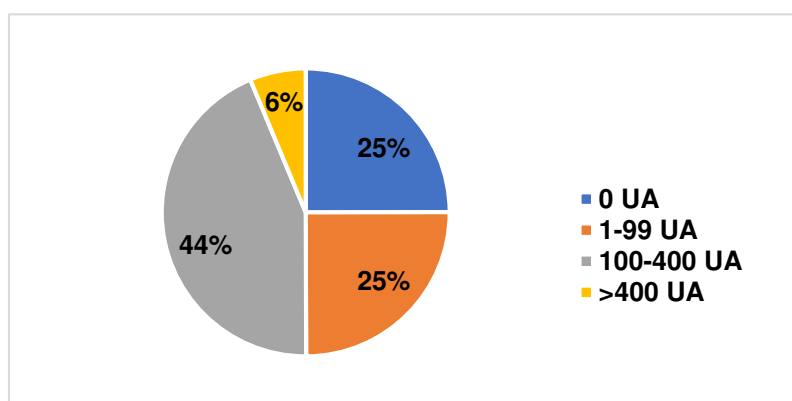
Fuente: Hospital Militar Central.

Interpretación: En la tabla 5 y grafica 7 se muestran los resultados de la angiografía coronaria por tomografía computarizada según el tipo arteria coronaria comprometida. De los sujetos que presentaron la presencia de placa o lesión intraluminal, se observó mayor incidencia de lesiones en la arteria descendente anterior (40%), seguido de la arteria coronaria derecha (28%) y la arteria circunfleja (12%).

Tabla 7*Cuantificación del calcio coronario (puntaje de Agatston)*

	N	%
0 UA	12	25.0%
1-99 UA	12	25.0%
100-400 UA	21	43.8%
>400 UA	3	6.3%
Total	48	100%

Fuente: Hospital Militar Central.

Figura 8*Cuantificación del calcio coronario (puntaje de Agatston)*

Fuente: Hospital Militar Central.

Interpretación: En la tabla 6 y grafica 8 se muestra los resultados de la cuantificación del calcio coronario (puntaje de Agatston), por lo tanto, el grado de lesión coronaria observado en los sujetos fue para daño leve (1-99 UA) en el 25%, daño moderado (100-400 UA) 43.8% y daño severo (>400 UA) en el 6.3%. El 25% de los sujetos no presento daño coronario alguno.

V. DISCUSIÓN DE RESULTADOS

Este estudio describe como cierto tipo de sujetos con una historia clínica presuntiva de enfermedad coronaria, sintomáticos o no, tiene probabilidades de tener algún grado de daño coronario. Empezando por las características demográficas de los sujetos, entre los 48 pacientes hubo diferencia en relación al sexo, al igual que otros estudios el sexo que predominó fue el masculino. En relación a la edad, se encontró una media de 58.3 años, que es similar a lo encontrado en el estudio realizado por Tay et al. (2017) donde se observó media de 57 años o el de Descalzo et al. (2014) con una media de edad de 54 años. Sin embargo, si hubo diferencia mayor en comparación con el estudio de Gaur, et al., (2016) donde la media fue de 64 años.

Del total de pacientes estudiados, a 36 de ellos, correspondientes al 93.7%, se les encontró calcio en las arterias coronarias, observándose por lo tanto una alta incidencia de lesiones coronarias para el tipo de sujetos evaluados. De Grazia et al. (2014) en un estudio de serie de casos, demostró que la angiografía coronaria por tomografía computarizada no invasiva fue un útil instrumento de apoyo al diagnóstico para la caracterización de la enfermedad ateromatosa coronaria. De igual forma, Descalzo et al. (2014) mostró que el estudio tomográfico fue una alternativa adecuada para fines diagnósticos y de pronósticos, hallazgos sugeridos también por Barreiro (2015). En un estudio nacional, Nuñovero (2016) concluye que la angiografía coronaria ayudó a evaluar el score calcio en pacientes con enfermedad aterosclerótica coronaria.

Por otra parte, en uno de los estudios que evaluó el manejo del puntaje de calcio para el cribado de pacientes asintomáticos con estenosis coronaria según los hallazgos de la angiografía coronaria, Tay et al. (2017) demostró que el score calcio puede predecir un mayor riesgo de estenosis coronaria en aquellos pacientes que presentaron diabetes e hipertensión. En el estudio de Nicoll et al. (2016), se demostró que el score de calcio fue un predictor preciso para detectar estenosis coronaria a través de una angiografía coronaria. Al igual que los estudios

anteriores, nuestros resultados indican que el manejo del puntaje de calcio es adecuado para el cribado de pacientes con riesgo cardiovascular, presumiblemente asintomáticos, de presentar estenosis coronaria.

Si bien el resultado es similar a otros estudios, es importante señalar que en esta investigación solo se han descrito los resultados angiográficos de los reportes de tomografía, no se ha logrado establecer la confirmación de los mismos por otra prueba estándar y la clasificación de sujetos se ajustó únicamente a la presunción clínica (subjetiva) del médico asistencial. Los resultados indican que las frecuencias de resultados patológicos son altas en pacientes con riesgo clínico de enfermedad cardiovascular establecido en la consulta médica. Este estudio sugiere que la calificación de riesgo coronario según el score calcio podría mejorar aún más la evaluación de riesgos en pacientes con riesgo clínico de enfermedad cardiovascular y pacientes asintomáticos.

VI. CONCLUSIONES

- Los pacientes sometidos a coronariografía no invasiva por tomografía computarizada multidetector se caracterizaron por ser en su gran mayoría varones con una edad comprendida entre 52 a 68 años.
- Los hallazgos coronarios detectados mediante la coronariografía no invasiva por tomografía computarizada multidetector más característicos fueron el origen normal de las arterias coronarias, solo se observaron dos variantes anatómicas en alguna de las ramas coronarias, hubo al menos una arteria coronaria comprometida en la mayoría de casos, en aquellos casos afectados predominó una estenosis luminal de 25 a 49%.
- Se observó que una cuarta parte de los pacientes evaluados presentaron una cuantificación del calcio de la arteria coronaria compatible a un daño coronario leve (1-99 UA) y mientras que cerca de la mitad presentó un daño coronario moderado (100-400 UA). Solo hubo tres casos de daño coronario severo (<400 UA).

VII. RECOMENDACIONES

- El Tecnólogo Médico especialista en tomografía permite mejorar la calidad del examen, su experticia además puede proporcionar observaciones respecto a los hallazgos radiográficos como parte de su labor en el procesamiento posterior de la imagen, esto sumaría a los esfuerzos para mejorar el tiempo de obtención de resultados del examen, acelerando la interpretación o redacción final de los informes de imágenes por el médico radiólogo y/o alertar oportunamente de un hallazgo positivo.
- Toda solicitud de estudio tomográfico debe identificar correctamente al paciente con riesgo de enfermedad coronaria, específicamente para aquellos a los que se realizara angiografía coronaria por tomografía, para así guiar o mejorar el estudio tomográfico, llevando a cabo un adecuado procedimiento según la necesidad del paciente.
- Se recomienda llevar a cabo otros estudios que investiguen la validez de este examen tomográfico en la práctica clínica nacional en comparación con otras técnicas observadas. De demostrarse esto podría esperarse su estandarización en la práctica clínica y un subsecuente aumento de la oferta de empleo del Tecnólogo Médico especialista.

VIII. REFERENCIAS

- Alegría, E., & Alegría, A. (2012). Estratificación del riesgo cardiovascular: importancia y aplicaciones. *Rev esp cardiol supl*, 12(3), 8-11.
- Argimon, J., & Jiménez, J. (2013). *Métodos de investigación clínica y epidemiológica Madrid: Elsevier*. Madrid: Elsevier.
- Bansal, M., Kasliwal, R., & Trehan, N. (2015). Relationship between different cardiovascular risk scores and measures of subclinical atherosclerosis in an Indian population. *Indian heart j*, 4(67), 332-340.
- Barreiro. (2015). *Análisis de la utilidad clínica de la angiografía coronaria no invasiva realizada con tomografía computarizada para descartar cardiopatía isquémica*. Universidad de Oviedo, Oviedo.
- Boudoulas, K., Triposciadis, F., Geleris, P., & Boudoulas, H. (2016). Coronary atherosclerosis: pathophysiologic basis for diagnosis and management. *Prog cardiovasc dis*, 58(6), 676-692.
- Costa, J; Soria, J. (2015). *Tomografía computarizada dirigida a técnicos superiores en imagen para el diagnóstico (Primera ed.)*. Barcelona: Elsevier.
- Cury, R., Abbara, S., Achenbach, S., Agatston, A., & Berman, D. (2016). CAD-RADS™: an expert consensus document of the Society of Cardiovascular Computed Tomography (SCCT), the American College of Radiology (ACR) and the North American Society for Cardiovascular Imaging(NASCI). Endorsed by the American College of Cardiology. *J am coll radiol*, 13(12), 14581466.
- De Grazia, J., Palavecino, T., Pereira, G., Ramos, C., & Díaz , J. (2014). Hallazgos coronarios y no coronarios en angio-TC de arterias coronarias: revisión de 87 casos. *Rev chil radiol*, 20(3), 96-104.
- Descalzo, M., Vidal, R., Leta, R., Alomar, X., & Pons, G. (2014). Utilidad del calcio arterial coronario para detectar enfermedad arterial coronaria significativa en sujetos asintomáticos. *Rev clin esp*, 30(20), 31-37.
- Gaur, S., Øvrehus, K., Dey, D., Leipsic, J., & Botker, H. (2016). Coronary plaque quantification and

- fractional flow reserve by coronary computed tomography angiography identify ischaemia-causing lesions. *Eur heart j*, 37(15), 1220-1227.
- GBD 2015 Mortality and Causes of Death Collaborators. (2016). Global, regional, and national life expectancy, all-cause mortality, and cause-specific mortality for 249 causes of death, 1980-2015: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2015. *Lancet*, 388(10053), 1459-1544.
- Gitsioudis, G., Hosch, W., Iwan, J., Voss, A., & Atsiatorme, E. (2014). When do we really need coronary calcium scoring prior to contrast-enhanced coronary computed tomography angiography? Analysis by age, gender and coronary risk factors. *Plos one*, 9(4), 1-11.
- Griggs, D., Stafford, M., Gaffney, O., Rockström, J., & Öhman, C. (2013). Sustainable development goals for people and planet. *Nature*, 495(1), 305-307.
- Hecht, H. (2015). Coronary artery calcium scanning: past, present, and future. *JACC cardiovasc imaging*, 8(5), 579-596.
- Herring, W. (2016). *Radiología básica: aspectos fundamentales*. Barcelona: Elsevier.
- Jahangiry, L., Farhangi, M., & Rezaei, F. (2017). Framingham risk score for estimation of 10-years of cardiovascular diseases risk in patients with metabolic syndrome. *J health popul nutr*, 36(1), 36-41.
- Joseph, P., Leong, D., McKee, M., Anand, S., & Schuwalm, J. (2017). Reducing the global burden of cardiovascular disease, part 1: the epidemiology and risk factors. *Circ res*, 121(6), 677-694.
- Kalamogias, A., Siasos, G., Oikonomou, E., & Tsalamandris, S. (2016). Basic mechanisms in atherosclerosis: the role of calcium. *Med Chem*, 12(2), 103-113.
- Kočka, V. (2015). The coronary angiography: an old-timer in great shape. *Cor et vasa*, 57(6), 419-424.
- Lister, P., León, G., Leiva, A., & Segura, E. (2015). Concordancia entre las escalas de riesgo cardiovascular Procam y Framingham en varones que reciben tratamiento antirretroviral en un Hospital Nacional de Lima, Perú 2013. *Rev per med exp sal pub*, 32(4), 731-738.
- López, M., Prohías, J., González, M., Ramos, C., & Mejías, L. (2015). Valor pronóstico del puntaje de calcio coronario determinado por Tomografía Multicorte. *Rev cub cardiol cirug cardiovas*, 21(4), 1-7.

- Mangla, A., Oliveros, E., Williams, K., & Kalra, D. (2017). Cardiac imaging in the diagnosis of coronary artery disease. *Curr probl cardiol*, 42(10), 316-366.
- Ministerio de Salud del Perú. (2018). *Análisis de las causas de mortalidad en el Perú*. MINSA. Lima: Primera edición.
- Munnur, R., Nerlekar, N., & Wong, D. (2016). Imaging of coronary atherosclerosis in various susceptible groups. *Cardiovasc diagn ther*, 6(4), 382-395.
- National Heart, Lung, and Blood Institute. (2 de Agosto de 2019). *NIH*. Obtenido de <https://www.nhlbi.nih.gov/health-topics/espanol/enfermedad-coronaria>
- Neves, P., Andrade, J., & Monção, H. (2017). Coronary artery calcium score: current status. *Radiol Bras*, 50(3), 182-189.
- Nicoll, R., Wiklund, U., Zhao, Y., Diederichsen, A., Mickley, H., & Henein, M. (2016). The coronary calcium score is a more accurate predictor of significant coronary stenosis than conventional risk factors in symptomatic patients: Euro-CCAD study. *Int j Cardiol*, 207(1), 13-19.
- Nuñovero, J. (2016). *Hallazgos característicos de la enfermedad aterosclerótica coronaria evaluados por el score de calcio mediante tomografía computada multidetector, de octubre a diciembre del 2015*. Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Lima.
- Okwuosa, T., Greenland, P., Ning, H., Liu, K., & Bild, D. (2011). Distribution of coronary artery calcium scores by Framingham 10-year risk strata in the MESA (Multi-Ethnic Study of Atherosclerosis) potential implications for coronary risk assessment. *J am coll cardiol*, 57(18), 1838-1845.
- Otaki, Y., Berman, D., & Min, J. (2013). Prognostic utility of coronary computed tomographic angiography. *Indian heart j*, 10(65), 300-310.
- Piniés, J., González, F., & Arteagoitia, J. (2015). Escalas de cálculo del riesgo cardiovascular para pacientes con diabetes. ¿Qué son y de qué nos sirven? *Av diabetol*, 31(3), 102-112.
- Radiological Society of North America. (2018). Angiografía coronaria por TC (ACTC). *RSNA*.
- Roth, G., Johnson, C., Abajobir, A., Abd-Allah, F., & Abera, S. (2017). Global, regional, and national burden of cardiovascular diseases for 10 Causes, 1990 to 2015. *J am coll cardiol*, 70(1), 1-25.
- Ruiz, E., Ruiz, H., Ramos, P., & Rodríguez, J. (2016). Riesgo y edad vascular en una población citadina.

Horiz med, 16(4), 25-31.

Santeiro, L., Valdés, M., Díaz, J., & Sarmiento, Y. (2018). Años de vida potencialmente perdidos por primeras causas de muerte. *Revista Finlay*, 8(3), 6.

Tay, S., Chang, P., Lao, W., Lin, Y., & Chung, Y. (2017). The proper use of coronary calcium score and coronary computed tomography angiography for screening asymptomatic patients with cardiovascular risk factors. *Sci rep*, 7(1), 17653-17660.

Van der Wall, E. (2014). Screening in asymptomatic coronary artery disease: helpful, redundant or harmful. *Neth heart j*, 22(12), 531-532.

Van Mieghem, C. (2017). CT as gatekeeper of invasive coronary angiography in patients with suspected CAD. *Cardiovasc Diagn Ther*, 7(2), 189-195.

Willemink, M., Van der Werf, N., Nieman, K., Greuter, M., & Koweek, L. (2018). Coronary artery calcium: a technical argument for a new scoring method. *J cardiovasc comput tomogr*, 18(1), 1-23.

Williams, M., Newby, D., & Nicol, E. (2019). Coronary atherosclerosis imaging by CT to improve clinical outcomes. *Cardiovasc Comput Tomography Angiography*, 18, 30625-30627.

World Health Organization. (2013). *Global action plan for the prevention and control of noncommunicable diseases 2013-2020*. WHO, Ginebra.

World Health Organization. (2018). World health statistics 2018. *Ginebra: World Health Organization*.

Yousefzadeh, G., Shokoohi, M., Najafipour, H., & Shadkamfarokhi, M. (2015). Applying the Framingham risk score for prediction of metabolic syndrome: the kerman coronary artery disease risk study, Iran. *ARYA atheroscler*, 11(3), 179-185.

IX. ANEXOS

Anexo A: Ficha de recolección de datos

**HALLAZGOS EN LA ANGIOGRAFÍA CORONARIA POR TOMOGRAFÍA COMPUTARIZADA EN
EL HOSPITAL MILITAR CENTRAL 2018-2019**

CARACTERÍSTICAS DEMOGRÁFICAS			
Edad (años):	_____ años	Sexo	<input type="checkbox"/> Femenino <input type="checkbox"/> Masculino
HALLAZGOS TOMOGRÁFICOS			
<i>Anatomía coronaria</i>			
a. Origen	<input type="checkbox"/> Normal	<input type="checkbox"/> Anormal	<input type="checkbox"/> Otro. ¿Cuál? _____
b. Variante anatom.	<input type="checkbox"/> Normal	<input type="checkbox"/> Anormal	<input type="checkbox"/> Otro. ¿Cuál? _____
<i>Número de arterias coronarias comprometidas</i>			
<input type="checkbox"/> 0	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3
<i>Arterias coronarias comprometidas</i>		<i>Grado de estenosis luminal</i>	
<input type="checkbox"/> Arteria descendente anterior		%	
<input type="checkbox"/> Arteria circunfleja		%	
<input type="checkbox"/> Arteria coronaria derecha		%	
<input type="checkbox"/> Tronco coronario izquierdo		%	
<input type="checkbox"/> Ninguna			
<i>Cuantificación del calcio coronario</i>		<i>Área afectada</i>	<i>Puntuación</i>
Arteria descendente anterior			
Arteria circunfleja			
Arteria coronaria derecha			
Tronco coronario izquierdo			
		<i>Total</i>	
<input type="checkbox"/> 0	Ningún daño	<input type="checkbox"/> 100-400	Daño moderado
<input type="checkbox"/> 1-99	Daño leve	<input type="checkbox"/> Mayor 400	Daño severo

Fecha del examen tomográfico: ___ / ___ / ___ ID o Número HC: _____

Anexo B: Matriz de consistencia

PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLE		INDICADOR	MÉTODO
¿Cuáles son los hallazgos de la angiografía coronaria no invasiva por tomografía computarizada en pacientes atendidos en el Hospital Militar Central durante el 2018-2019?	<p>Objetivo general</p> <p>Determinar los hallazgos en la angiografía coronaria no invasiva por tomografía computarizada multidetector en el Hospital Militar Central 2018-2019.</p> <p>Objetivos específicos</p> <ul style="list-style-type: none"> - Describir las características demográficas de los pacientes sometidos a coronariografía no invasiva por tomografía computarizada multidetector. - Describir los hallazgos coronarios detectados mediante la coronariografía no 	<p>Esta investigación no presenta hipótesis por ser un estudio descriptivo.</p>	Características demográficas	Edad	Años	<p>Tipo de Investigación: Observacional</p> <p>Diseño: Descriptivo, retrospectivo, transversal.</p> <p>Muestra: 48 pacientes sometidos a coronariografía no invasiva por tomografía computarizada multidetector en el Hospital Militar Central 2018-2019.</p> <p>Técnicas para el procesamiento de la Información:</p>
Hallazgos coronarios	Género	Historia clínica		Características anatómicas de las arterias coronarias	Número de arterias coronarias comprometidas	
	Arterias coronarias comprometidas según frecuencia	Arterias coronarias comprometidas según frecuencia	Arterias coronarias comprometidas según frecuencia			

	invasiva por tomografía computarizada multidetector. - Determinar la cuantificación del calcio de la arteria coronaria.			Calcificación coronaria		Ficha de recolección de datos. Se utilizará análisis descriptivo.
--	--	--	--	-------------------------	--	--