

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

FACULTAD DE MEDICINA



TESIS

Implementación de protocolo estandarizado de informes radiológicos para la detección de ateromatosis coronaria en tomografías de tórax no gatilladas, diferencia en el porcentaje diagnóstico.

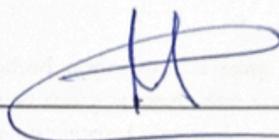
POR:

Dr. Carlos Francisco Castillo Reina

**COMO REQUISITO PARA OBTENER EL GRADO DE ESPECIALISTA EN
IMAGENOLOGÍA DIAGNÓSTICA Y TERAPÉUTICA**

Diciembre 2024

"Implementación de protocolo estandarizado de informes radiológicos para la detección de ateromatosis coronaria en tomografías de tórax no gatilladas, diferencia en el porcentaje diagnóstico"



DR. MANUEL ISMAEL GONZÁLEZ GERONIZ
DIRECTOR MEDICO
HOSPITAL REGIONAL ISSSTE DE MONTERREY



DRA. SANDRA GABRIELA MEDINA ESCOBEDO
COORDINADORA DE ENSEÑANZA MEDICA DE POSGRADO
HOSPITAL REGIONAL ISSSTE DE MONTERREY



DR. ADRIÁN ANTONIO NEGREROS OSUNA
JEFE DEL DEPARTAMENTO DE RADIOLOGÍA
HOSPITAL REGIONAL ISSSTE MONTERREY



DRA. MARTHA CATALINA CARRILLO TAMEZ
ASESOR DE TESIS
HOSPITAL REGIONAL ISSSTE DE MONTERREY



DR. CARLOS FRANCISCO CASTILLO REINA
TESISTA
HOSPITAL REGIONAL ISSSTE DE MONTERREY

DEDICATORIA Y AGRADECIMIENTOS.

A mi esposa quien es el amor de mi vida, la cual me motiva a dar lo mejor de mi todos los días y me complementa en mis defectos, esto es por ti y para ti.

A mi hija que eres mi mayor motivación, la luz de mis días, desde que llegaste te has convertido en lo más importante de mi vida, espero que en un futuro leas esto y estes orgullosa de tu papá.

A mis padres por brindarme su apoyo incondicional, por creer siempre en mí y alentarme a continuar con mis estudios y formación. A ustedes les debo todo lo que soy.

A todos mis maestros por compartir sus conocimientos, su tiempo, sus consejos y enseñanzas durante mi formación profesional, especialmente a la Dra. Martha Carrillo por su paciencia y comprensión.

Y a Carmen que no importa el día o la situación, siempre estuviste presente para brindarme tu amor y alegría.

TABLA DE CONTENIDO

	Página
Capítulo I	
RESUMEN	1
Capítulo II	
INTRODUCCIÓN	5
Capítulo III	
HIPÓTESIS	13
Capítulo IV	
OBJETIVOS	14
Capítulo V	
MATERIAL Y MÉTODOS	15
Capítulo VI	
RESULTADOS	26
Capítulo VII	

DISCUSIÓN	37
Capítulo VIII	
CONCLUSIÓN	40
Capítulo IX	
BIBLIOGRAFÍA	41
Capítulo X	
ANEXOS	44
Capítulo XI	
RESUMEN AUTOBIBLIOGRÁFICO	46

ÍNDICE DE TABLAS

TABLA	PÁGINA.
TABLA 1.	
Incidencia de obesidad y diabetes.	27
TABLA 2.	
Alteraciones coronarias	28
TABLA 3.	
Alteraciones cardíacas y de grandes vasos	28
TABLA 4.	
Desenlaces principales	29
TABLA 5.	
Discriminación de alteraciones cardiovasculares.	28

ÍNDICE DE FIGURAS.

FIGURA	PÁGINA.
FIGURA 1.	
Parámetros coronarios.	33
FIGURA 2.	
Parámetros cardíacos.	34
FIGURA 3.	
Análisis de riesgo para la aparición de alteraciones en la anatomía de las arterias coronarias.	35
FIGURA 4.	
Análisis de riesgo para la aparición de alteraciones en la anatomía de las arterias coronarias.	36

LISTA DE ABREVIATURAS.

CT Tomografía computarizada.

ECG: Electrocardiograma

CA RADS: Coronary Artery Disease— Reporting and Data System

CAT: Tomografía Axial Computarizada Cardíaca

ISSSTE: Instituto de seguridad y servicios sociales de los trabajadores del estado.



OFICIO N° ISS.100.035.230/CEI/033/24

Dr. Edgar Rosenberg Ortiz Gutiérrez Presidente del Comité de Ética en Investigación del Hospital Regional ISSSTE Monterrey”

CERTIFICA:

Que el Proyecto de Investigación **“IMPLEMENTACION DE PROTOCOLO ESTANDARIZADO DE INFORMES RADIOLOGICOS PARA LA DETECCION DE ATEROMATOSIS CORONARIA EN TOMOGRAFIAS DE TORAX NO GATILLADAS, DIFERENCIA EN EL PORCENTAJE DIAGNOSTICO”**

Fue sometido a evaluación en sesión ordinaria del Comité de Ética en Investigación de esta institución y de acuerdo con el dictamen de sus integrantes, cumple con las consideraciones éticas para considerarse:

A P R O B A D O

Para que así conste, firmo el presente documento a los quince días del mes de octubre del 2024.

Atentamente

Dr. Edgar Rosenberg Ortiz Gutiérrez
Presidente del Comité de Ética en Investigación

C.c.p. Dra. Sandra Gabriela Medina Escobedo - Coordinación de enseñanza Médica e Investigación
C.c.p. Expediente

Av. Adolfo López Mateos no. 122, Col. Burócratas Federales, CP. 64380, Monterrey, N. L.
Tel: (81)





Monterrey, N.L. 15 de octubre de 2024

CARLOS FRANCISCO CASTILLO REINA
HOSPITAL REGIONAL MONTERREY, ISSSTE

Presente.-

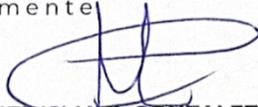
A través del presente es para informarle que se autoriza la realización de proyecto de Investigación Titulado:

“IMPLEMENTACION DE PROTOCOLO ESTANDARIZADO DE INFORMES RADIOLOGICOS PARA LA DETECCION DE ATEROMATOSIS CORONARIA EN TOMOGRAFIAS DE TORAX NO GATILLADAS, DIFERENCIA EN EL PORCENTAJE DIAGNOSTICO”

Como investigador(a) principal, se le asignó el N° de Registro Interno 010/2024 y después de ser revisado por los Comités de Ética en Investigación y del Comité de Investigación se verifico que cumple con los requisitos solicitados a nivel central.

Sin más por el momento.

Atentamente



DR. MANUEL ISMAEL GONZALEZ GERONIZ
DIRECTOR

C.c.p. archivo
DRASGME/bpvm
EPM





**GOBIERNO DE
MÉXICO**



ISSSTE
INSTITUTO DE SEGURIDAD
Y SERVICIOS SOCIALES DE LOS
TRABAJADORES DEL ESTADO

**HOSPITAL REGIONAL MONTERREY
Comité de Investigación**

OFICIO N° ISS.100.035.230/CI/083/24

Dr. Adrián Antonio Negreros Osuna presidente del Comité de Investigación del Hospital Regional ISSSTE Monterrey"

CERTIFICA:

Que el Proyecto de Investigación titulado **"IMPLEMENTACION DE PROTOCOLO ESTANDARIZADO DE INFORMES RADIOLOGICOS PARA LA DETECCION DE ATEROMATOSIS CORONARIA EN TOMOGRAFIAS DE TORAX NO GATILLADAS, DIFERENCIA EN EL PORCENTAJE DIAGNOSTICO"**

Fue sometido a evaluación en sesión extraordinaria del Comité de Investigación de esta institución y de acuerdo con el dictamen de sus integrantes, cumple con las consideraciones metodológicas para considerarse:

A P R O B A D O

Para que así conste, firmo el presente documento a los quince días del mes de octubre del 2024.

"Este protocolo no requiere dictamen del Comité de Bioseguridad por tratarse de una investigación sin riesgo, de acuerdo con lo dispuesto en el artículo 17 del Reglamento de la Ley General de Salud en materia de investigación para la salud"



Atentamente

Dr. Adrián Antonio Negreros Osuna
Presidente del Comité de Investigación

C.c.p. Dra. Sandra Gabriela Medina Escobedo. - Coordinación de enseñanza Médica e Investigación
C.c.p. Expediente

Av. Adolfo López Mateos no. 122, Col. Burócratas Federales, CP. 64380, Monterrey, N. L.
Tel: (81) 6158 9800 Ext. 62123 www.gob.mx/issste



Capítulo I

RESUMEN

Antecedentes: En pacientes con sospecha de patología pulmonar, la sintomatología a menudo se asocia con trastornos respiratorios. Sin embargo, se ha observado que las ateromatosis coronarias incidentales en tomografías de tórax no gatilladas podrían desencadenar o contribuir a los síntomas presentados. La alta incidencia de enfermedades cardiovasculares y la falta de exploración sistemática de hallazgos cardíacos incidentales en este contexto plantean un problema significativo. Este estudio busca determinar si la implementación de un protocolo estandarizado y homogéneo de informes radiológicos generara un aumento en las tasas de reporte de ateromatosis coronarias incidentales en tomografías de tórax no gatilladas, lo que podría tener implicaciones importantes para su diagnóstico.

La tomografía axial computarizada (TAC) cardíaca con sincronización de electrocardiograma (ECG) es ampliamente reconocida por su capacidad de producir imágenes de alta calidad que permitan una evaluación precisa de la anatomía y funcionalidad cardíacas, minimizando los artefactos debidos al movimiento cardíaco generado por las contracciones del miocardio.¹ No obstante, recientes adelantos en la tecnología de TAC multicorte han facilitado la reducción de dichos artefactos durante la adquisición de TAC de tórax, aumentando así la posibilidad de detectar lesiones cardíacas relevantes que merezcan ser notificadas.

Materiales y métodos: Estudio comparativo. Se incluyen pacientes mayores de 18 años, los cuales fueron sometidos a tomografías de tórax simple no gatilladas, Hospital Regional Monterrey ISSSTE durante enero 2022 y octubre 2024 el grupo control en el cual no se utilizó el reporte de estandarizado vs el grupo en el cual si se utilizó. Se excluyeron pacientes que no pudieran terminar el estudio, estudios no diagnósticos y pacientes con antecedentes de colocación de STENT coronario. Se realizó un muestreo no probabilístico.

La información se concentrará en una hoja de Excel para conformar una base de datos, la cual se hará de forma electrónica basado en el instrumento de recolección. Se realizará el análisis de la normalidad de la distribución de la población, posteriormente se obtendrán las variables cualitativas evaluadas, para comparar los coeficientes encontrados en los grupos se utilizará análisis mediante t Student. Los estadísticos descriptivos, con cálculo de las medidas de tendencia central medida de dispersión (desviación estándar). Se considerará $p < 0.05$ como estadísticamente significativo

Resultados: Se estudiaron 124 pacientes repartiéndose la mitad en cada grupo. La edad media fue significativamente mayor ($p = 0.0061$) en el grupo que utilizó el formato de reporte, alcanzando los 69.31 años \pm 11.7, frente al grupo control que mostró una mediana de 62.92 años \pm 13.55. Dentro de nuestra muestra, encontramos que el género femenino representaba aproximadamente la mitad del total: 45.16% (Femenino) vs. 54.84% (Masculino). Aunque esto sugiere un leve predominio masculino, la odds ratio (OR=1.14; IC95%: 0.56-2.31), calculada con p

= 0.8573, indica no existir diferencia estadísticamente significativa entre ambos grupos según el sexo.

Hubo presencia de HTA en el 70.97% de pacientes usando formato y 64.52% sin él. No obstante, esta variación resultó no significativo ($P = 0.5647$) con $OR = 1.34$ [IC95% 0.63-2.86]. Al analizar el porcentaje de dislipidémicos, no existieron diferencias (40.32%) tanto dentro como fuera del grupo experimental ($P = 0.9999$, $OR = 1$ [IC 95% 0.49 – 2.05]). El consumo de tabaco fue similar entre el grupo Control (58.06%) sobre el Experimental (54.84%), pero sin evidenciar disparidades relevantes en análisis ($P = 0.8564$, $OR = 0.88$ [IC95% 0.43-1.78]). Se detectó similar incidencia de obesidad en ambas series: 50% en usuarios versus 51.61% en controles ($P = 0.9999$, $OR = 0.94$ [IC 95% 0.46-1.90]). Así como no existir diferencia entre los pacientes diabéticos. **Conclusión:** Los resultados de este estudio demuestran un incremento estadísticamente significativo del porcentaje diagnóstico utilizando el reporte radiológico estandarizado vs cuando no se utiliza, sobre todo al momento de evaluar arteria coronaria derecha, izquierda y circunfleja.

Al implementar un formato uniforme de reporte de hallazgos para la evaluación de la ateromatosis coronaria en las tomografías de tórax no gatilladas, se espera mejorar la consistencia y exhaustividad de los informes radiológicos, lo que facilitará una detección más precisa de esta enfermedad. Esto permitirá una intervención médica más adecuada, incluyendo la optimización del manejo farmacológico y la consideración de opciones terapéuticas invasivas cuando sea necesario, mejorando así los resultados clínicos y reduciendo la morbimortalidad asociada con la enfermedad arterial coronaria.

Sin embargo, se deberá evaluar el impacto que tenga el diagnóstico oportuno en estos pacientes, por lo que esto da pie a nuevos estudios con un seguimiento a corto y mediano plazo, lo cual tal vez permita, valorar el impacto en el tratamiento oportuno de los pacientes.

Capítulo II

INTRODUCCIÓN

La tomografía axial computarizada (TAC) cardiaca con sincronización de electrocardiograma (ECG) es ampliamente reconocida por su capacidad de producir imágenes de alta calidad que permitan una evaluación precisa de la anatomía y funcionalidad cardíacas, minimizando los artefactos debidos al movimiento cardíaco generado por las contracciones del miocardio¹. No obstante, recientes adelantos en la tecnología de TAC multicorte han facilitado la reducción de dichos artefactos durante la adquisición de TAC de tórax, aumentando así la posibilidad de detectar lesiones cardíacas relevantes que merezcan ser notificadas².

La TAC cardiaca permite además obtener información tanto anatómica como funcional sobre la evolución de la enfermedad coronaria que puede guiar el tratamiento clínico. Estudios han demostrado que incluso la presencia de enfermedad coronaria subclínica es un factor pronóstico relevante tanto a corto como a largo plazo, lo cual destaca su importancia más allá de los casos con estenosis de la circulación cardíaca³. Por otra parte, también existen numerosas aplicaciones fuera del contexto coronario incluyendo la evaluación de valvulopatías, pericardiopatías o anomalías vasculares entre otras⁴.

De acuerdo con datos estadísticos proporcionados por el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), en México las enfermedades cardiovasculares constituyen la primera causa de muerte general y, particularmente en individuos mayores de 65 años, la cardiopatía isquémica representa el 16.5% de todos los fallecimientos atribuibles a diversas patologías. En consecuencia, resulta crucial

diagnosticar precozmente la existencia de padecimientos cardiacos, ya que esto podría guiar al médico hacia la indicación de cambios en el estilo de vida o intervenciones terapéuticas específicas. Hasta la fecha, sin embargo, la prevalencia exacta de las lesiones cardiacas observables en exámenes de TAC de tórax rutinarios y no sincronizados con ECG sigue sin ser exhaustivamente cuantificada ni descrita en la literatura científica mexicana^{1,5}.

Los estudios publicados internacionalmente señalan que la ausencia de registro anomalías del mediastino y corazón durante las TAC de tórax podría dar lugar a insuficiente diagnóstico e inoportuno tratamiento de ateromatosis coronaria calcificada, la cual habría pasado desapercibida en aproximadamente un tercio de los pacientes examinados⁶. Este hecho resalta la trascendencia clínica de identificar lesiones cardiacas encontradas en TAC de tórax, más aún cuando existe sospecha de alteraciones pulmonares, pues permite optimizar la detección temprana y control integral de los factores de riesgo cardiovascular asociados a tales patologías⁵. El consenso contemporáneo en imagen de tórax está cambiando a ser una evaluación detallada de aquellas anomalías cardiacas casualmente detectadas en estudios de TAC de tórax, a fin de contribuir a una mejor comprensión de sus manifestaciones imagenológicas, etiología y pronóstico, así como también a la implementación efectiva de medidas preventivas y terapéuticas⁷.

Los protocolos escaneo y captura son cada vez más efectivos reduciendo exposición a radiación ionizante sin compromisos en resolución de las imágenes. La Sociedad Americana de Computación Cardíaca publicó recientemente directrices actualizadas de rendimiento y adquisición, así como reportes de sistemas de

comunicación consensuados respectivamente: Coronary Artery Disease—Reporting and Data System (CAD-RADS) y Coronary Artery Calcium Data and Reporting System (CAC-DRS). Dichos sistemas permiten optimización de reporte diagnóstico en pacientes con enfermedades coronarias⁸.

Los principales hallazgos por reportar están conformados por el Diámetro del vaso o lumen en mm Este es el tamaño medido del lumen o cavidad interna de las arterias coronarias en milímetros. Porcentaje de estenosis en comparación con el diámetro original del vaso, el cual se refiere al estrechamiento del lumen de las arterias coronarias debido a la acumulación de placa. El porcentaje de estenosis se calcula comparando el diámetro actual del lumen con el diámetro original del vaso y expresándolo como un porcentaje. Si el diámetro actual del lumen es del 50% del diámetro original, la estenosis sería del 50%. Longitud de la lesión estenótica en mm es el largo total de la zona afectada por la estenosis en milímetros. Calificación de la calidad de la imagen del TAC por un operador experto se evalúa con la claridad y detalle de las imágenes tomográficas obtenidas durante el examen para determinar su utilidad diagnóstica. Las imágenes pueden clasificarse como excelentes, buenas, satisfactorias, deficientes o no diagnósticas según la calidad percibida. Presencia o ausencia de cálculos en las arterias coronarias son los depósitos endurecidos de colesterol y otras sustancias en la pared interna de las arterias. Su presencia o ausencia se informa como parte del examen TAC. Localización y distribución de las placas aórticas y coronarias deben de describirse en su ubicación y extensión de las placas de ateroma, así como presencia en las paredes internas de las arterias aorta y coronaria. Se puede informar sobre la

cantidad y gravedad de las placas, así como sobre su localización específica en cada vaso sanguíneo. Es necesario identificar si existe alguna obstrucción completa o subtotal en los vasos principales, ya sea una obstrucción completa significa que el flujo sanguíneo está bloqueado por completo, o describir la ocasión en que una obstrucción subtotal se observe con el flujo sanguíneo restringido, pero aún presente. Se informan las áreas de obstrucción y su severidad. Se identifican cualquier aneurisma, disección u otras anomalías estructurales significativas. Otras anomalías estructurales pueden incluir coartaciones, estenosis valvulares u otros defectos congénitos. Además, se reporta el volumen total del tejido graso perivascular, para esto se mide el volumen total de tejido adiposo alrededor de las arterias coronarias, lo que puede indicar la gravedad de la aterosclerosis y el riesgo de eventos cardiovasculares futuros⁹⁻¹⁰.

Estos reportes incluyen la presencia de trombos, émbolos o trombos intracavitarios, se informa sobre la presencia de coágulos sanguíneos dentro de las arterias o cavidades cardiacas, lo que puede estar relacionado con trastornos tromboembólicos o enfermedades cardiovasculares. El reporte debe incluir información sobre el flujo sanguíneo en los diferentes segmentos de los vasos mediante la evaluación funcional como CT-FFR mediante la fracción de flujo (FFR) para evaluar el flujo sanguíneo en diferentes segmentos de las arterias coronarias¹². La FFR se calcula dividiendo el gradiente de presión trans estenótico por la presión aórtica distal y se expresa como un valor entre 0 y 1. Valores más bajos indican una disminución del flujo sanguíneo. Otros estudios más avanzados son la evaluación cuantitativa de la perfusión miocárdica usando métodos dinámicos o estáticos de

CMR, SPECT, PET con diversos métodos de imagenología nuclear y resonancia magnética para evaluar la perfusión miocárdica y detectar posibles zonas isquémicas. Además, se comunican los hallazgos adicionales relevantes para el caso clínico específico (por ejemplo, infiltración de grasa epicárdica)¹³.

Estos parámetros se asocian a la presencia de enfermedad cardíaca y a su vez, de síntomas, necesidad de tratamiento e intervenciones. Las principales asociaciones clínicas de la enfermedad cardíaca se caracterizan por la presencia y extensión del depósito de calcio, el cual es un indicador importante de la carga de aterosclerosis e informa sobre los posibles efectos adversos de futuros eventos cardiovasculares. Los estudios han demostrado que las personas con niveles altos de calcio tienen mayor probabilidad de padecer eventos cardiovasculares graves, como enfermedades cardíacas coronarias o accidentes cerebrovasculares^{9,14}.

Y en relación con circulación coronaria, el estrechamiento de las arterias coronarias debido a la acumulación de placas de ateroma puede producir isquemia miocárdica y angina de pecho. Este proceso puede detectarse mediante pruebas de imágenes funcionales, como la tomografía computarizada de perfusión (CPT) o el fraccional flujo reservado calculado por tomografía computarizada (CT-FFR). Estas pruebas pueden evaluar el gradiente de presión entre el segmento proximal y distal de la arteria coronaria para determinar si existe una reducción significativa del flujo sanguíneo y, por lo tanto, un estrechamiento crítico^{9,15r}.

Finalmente, La inflamación crónica y aguda también desempeña un papel importante en el desarrollo y la progresión de la aterosclerosis. Las células

inflamatorias liberan citocinas y otras moléculas bioactivas que contribuyen al crecimiento y estabilización de las placas. Además, la activación de macrófagos dentro de las placas puede causar su ruptura y provocar trombosis y embolismo. Por lo tanto, la detección temprana de signos de inflamación podría ayudar a predecir el riesgo de eventos cardiovasculares adversos y guiar el tratamiento médico¹⁵.

La tomografía axial computarizada (TAC) cardíaca tiene dos principales límites que son la exposición a radiación y el uso de contraste yodado. Además, este método puede sobreestimar o subestimar el grado de estenosis en los vasos coronarios, lo cual podría llevar a una incorrecta evaluación de la severidad de la enfermedad coronaria. Otra posible limitación es la imposibilidad de realizar un TAC cardíaco en pacientes con insuficiencia renal grave debido al riesgo de nefropatía por contraste¹⁶. Finalmente, aunque el TAC cardíaco proporciona información valiosa sobre la anatomía de los vasos coronarios, no brinda información directa sobre la función miocárdica, como sí lo hacen otros métodos de imágenes funcionales^{17,18}

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

En pacientes con sospecha de patología pulmonar, la sintomatología a menudo se asocia con trastornos respiratorios. Sin embargo, se ha observado que las ateromatosis coronarias incidentales en tomografías de tórax no gatilladas podrían desencadenar o contribuir a los síntomas presentados. La alta incidencia de enfermedades cardiovasculares y la falta de exploración sistemática de hallazgos cardíacos incidentales en este contexto plantean un problema significativo. Este estudio busca determinar si la implementación de un protocolo estandarizado y homogéneo de informes radiológicos generara un aumento en las tasas de reporte de ateromatosis coronarias incidentales en tomografías de tórax no gatilladas, lo que podría tener implicaciones importantes para su diagnóstico.

Pregunta de investigación.

¿Existe diferencia en el porcentaje diagnóstico de ateromatosis coronaria por tomografía de tórax no gatillada utilizando el protocolo estandarizado de informes radiológicos contra no utilizar el reporte de informes radiológicos estandarizado?

JUSTIFICACIÓN.

Trascendencia. La Tomografía Axial Computarizada Cardíaca (CAT) es una técnica de imágenes no invasiva que se ha convertido en un predictor importante para evaluar el estado de la circulación coronaria. Esta técnica brinda información detallada sobre las estructuras y funciones del corazón, lo cual permite detectar lesiones tempranas y avanzadas en los vasos sanguíneos, así como identificar anomalías o patologías relacionadas con el tejido cardíaco.

Vulnerabilidad. La ateromatosis coronaria, es una causa principal de morbimortalidad cardiovascular. Sin embargo, su detección mediante tecnología de imagen de lesiones calcificantes tempranas, estenosis, marcadores de riesgo cardiaco, y planificación de procedimientos coronarios y precisa en las imágenes radiológicas pueden ser subóptima debido a la variabilidad en la interpretación radiológica y la falta de un enfoque estandarizado en la generación de informes.

Impacto. Al implementar un formato uniforme de reporte de hallazgos para la evaluación de la ateromatosis coronaria en las tomografías de tórax no gatilladas, se espera mejorar la consistencia y exhaustividad de los informes radiológicos, lo que facilitará una detección más precisa de esta enfermedad. Esto permitirá una intervención médica más adecuada, incluyendo la optimización del manejo farmacológico y la consideración de opciones terapéuticas invasivas cuando sea necesario, mejorando así los resultados clínicos y reduciendo la morbimortalidad asociada con la enfermedad arterial coronaria.

Capítulo III

HIPÓTESIS

H1 El porcentaje diagnóstico es diferente en los diagnósticos de ateromatosis coronario por tomografía de tórax no gatillada en los reportes estandarizados de informes radiológicos contra no utilizar el reporte de informes radiológicos estandarizado.

H0 No existe diferencia en el porcentaje diagnóstico de ateromatosis coronaria por tomografía de tórax no gatillada en los reportes estandarizados de informes radiológicos contra no utilizar el reporte de informes radiológicos estandarizado.

Capítulo IV

OBJETIVOS

OBJETIVO PRIMARIO

1. Comparar el porcentaje diagnóstico entre el reporte estandarizado de informes radiológicos contra un reporte no estandarizado de informes en tomografías de tórax no gatilladas.

OBJETIVOS SECUNDARIOS

1. Determinar características del reporte con mayor asociación para la identificación de la ateromatosis coronaria en tomografías de tórax no gatilladas.
2. Evaluar el acuerdo de las tomografías computarizadas previamente informadas para determinar la detección de ateromatosis cardíaca antes de la implementación del protocolo estandarizado.

Capítulo VII

MATERIAL Y MÉTODOS

El presente protocolo fue aprobado por el comité de ética del departamento de investigación del ISSSTE Regional Monterrey.

Diseño metodológico.

Estudio comparativo. El grupo control es el conjunto de pacientes que no reciben la intervención del reporte estandarizado de informes radiológicos. Este grupo sería evaluado utilizando el método diagnóstico habitual, sin la influencia del nuevo sistema estandarizado. Al comparar los resultados de este grupo con los del grupo experimental (que sí recibe el reporte estandarizado), se puede determinar la efectividad y precisión del nuevo enfoque en la identificación de ateromatosis coronaria. Este diseño permite aislar el efecto de la intervención.

Se realizó el cálculo de tamaño de muestra utilizandola comparación de dos proporciones, tomando en cuenta que la prevalencia 1 de la enfermedad, se refiere a los pacientes con ateromatosis cardiaca reportados en Tomografías no gatilladas sin reporte estandarizado que es de un 5%, la proporción 2 se espera encontrar un 30% en las tomografías no gatilladas para diagnóstico de ateromatosis carotídea con el reporte estandarizado, encontrando al menos una diferencia de 25%, con un intervalo de confianza de 95%, un poder estadístico del 80% se obtiene un tamaño muestral de 35 pacientes, sin embargo se espera una proporción de 15% de pérdida, se obtiene una muestra ajustada de 57 pacientes para grupo de pacientes

con informe radiológico estandarizado y 57 paciente para grupo sin informe radiológico estandarizado.

$$n = \left(\frac{Z_{1-\alpha/2} \cdot \sqrt{2\hat{p}(1-\hat{p})} + Z_{1-\beta} \cdot \sqrt{\hat{p}_1(1-\hat{p}_1) + \hat{p}_2(1-\hat{p}_2)}}{p_1 - p_2} \right)^2$$

Donde:

- $Z_{1-\alpha/2}$ es el valor crítico para el nivel de confianza (para 95%, $Z_{1-\alpha/2} = 1.96$)
- $Z_{1-\beta}$ es el valor crítico correspondiente al poder estadístico (para 80%, $Z_{1-\beta} = 0.84$)
- p_{avg} es la proporción promedio $p_{avg} = (p_1 + p_2) / 2$
- p_1 y p_2 son las proporciones de las dos poblaciones.

CRITERIOS DE SELECCIÓN.

Criterios de inclusión:

- Pacientes mayores de 18 años.
- Sexo Indistinto
- Pacientes consecutivos que se realizaron tomografía de torax simple no gatillada en un periodo de tiempo entre Julio 2023 a diciembre 2024.

Criterios de exclusión:

- Estudios con artefactos o imágenes no interpretables.
- Antecedente de revascularización cardiaca.
- Pacientes con stent coronario instalado previo a estudio.

Criterios de eliminación:

- Fallecimiento del paciente.
- Cambio de ciudad.
- Cambio de Hospital.

Variables.

Variable dependiente					
Nombre	Definición conceptual	Definición operacional	Unidades medición	Tipo de variable	Prueba
Ateromatosis coronaria en tomografías de torax simple no gatilladas	La presencia de ateromatosis en arterias coronarias, indentificada en estudios de torax simple no gatillados	Se obtendra de las imágenes de las tomografías del sistema PACs.	Presente/ausente	Cualitativa nominal	Cuenta total valida, porcentje, coeficiente de momios y prueba de contingencia (Fisher / χ^2)

Variables Independientes					
Nombre	Definición conceptual	Definición operacional	Unidades medición	Tipo de variable	Prueba
Edad	Tiempo que ha vivido una persona.	La obtenida al momento de realizar la tomografia de torax	Años	Cuantitativa discreta	Media, desviación estándar, prueba de t de student o Mann whitney
Sexo	Cariotipo de autosomas sexuales del paciente	El registrado en la ficha de identificación del paciente.	Presente/ausente	Cualitativa nominal	Cuenta total valida, porcentje, coeficiente de momios y prueba de contingencia (Fisher / χ^2)
Diabetes Mellitus	Enfermedad metabolica crónica que se caracteriza por	Al reporte de la nota de valoración	Presente/ausente	Cualitativa nominal	Cuenta total valida, porcentje, coeficiente

	encima de la normalidad de glucosa en sangre.	previo al estudio.			de momios y prueba de contingencia (Fisher / χ^2)
Hipertension Arterial	Síndrome clínico donde el paciente tiene más de 140/90 mmHg en sus lecturas de signos vitales	Al reporte de la nota de valoración previo al estudio.	Presente/ausente	Cualitativa nominal	Cuenta total válida, porcentaje, coeficiente de momios y prueba de contingencia (Fisher / χ^2)
Tabaquismo	Consumo de cigarro en cigarrillo o pipa de forma diaria	El número de cajetillas año que fume el paciente, referido en la nota médica del expediente.	Presente/ausente	Cualitativa nominal	Cuenta total válida, porcentaje, coeficiente de momios y prueba de contingencia (Fisher / χ^2)
Obesidad	Presencia de IMC mayor a 30 kg/m ²	El IMC del paciente tomado al momento de realizar el estudio.	Presente/ausente	Cualitativa nominal	Cuenta total válida, porcentaje, coeficiente de momios y prueba de contingencia (Fisher / χ^2)
Dislipidemia	Alteraciones en el metabolismo de lípidos por encima de valores de normalidad.	Al reporte de la nota de valoración previo al estudio.	Presente/ausente	Cualitativa nominal	Cuenta total válida, porcentaje, coeficiente de momios y prueba de contingencia (Fisher / χ^2)
Longitud de la lesión calcificada en mm	Es la longitud medida en milímetros de una zona específica dentro de una arteria coronaria que tiene una calcificación.	Se obtendrá la medida, en base a las imágenes adquiridas, que se visualizarán en el sistema PACs.	mm	Cuantitativa continua	Media, desviación estándar, prueba de t de student o Mann whitney

Localización y distribución de las placas aórticas y coronarias	La localización indica dónde se encuentran las placas ateroscleróticas en las arterias aorta y coronarias, mientras que la distribución describe cuántas arterias están afectadas y qué grado de obstrucción tienen.	Se obtendrá en base a las imágenes adquiridas y visualizadas en el sistema PACs.	No aplica	Cualitativa nominal	Cuenta total válida, porcentaje, coeficiente de momios y prueba de contingencia (Fisher / χ^2)
Aneurisma, disección u otras anomalías estructurales significativas	Un aneurisma es una dilatación localizada en la pared de una arteria que puede causar ruptura. Una disección es una separación entre las capas internas e internas de la pared de una arteria, lo que también puede provocar una rotura. Otras anomalías estructurales significativas pueden incluir estenosis congénitas o malformaciones vasculares.	Se obtendrá en base a las imágenes adquiridas y visualizadas en el sistema PACs.	No aplica	Cualitativa nominal	Cuenta total válida, porcentaje, coeficiente de momios y prueba de contingencia (Fisher / χ^2)
Implementación del protocolo estandarizado de informes radiológico.	Implementación de protocolo estandarizado de reporte radiológicos.	Implementación de protocolo estandarizado de reporte radiológicos.	Presente/ausente	Cualitativa nominal	Cuenta total válida, porcentaje, coeficiente de momios y prueba de contingencia

					a (Fisher / χ^2)
--	--	--	--	--	------------------------

Dicho reporte fue sometido a una prueba Alfa de Cronbach, que es una medida de consistencia interna que indica cuán estrechamente relacionados están un conjunto de ítems en un cuestionario o evaluación. En este estudio, se evaluó la consistencia interna de un conjunto de ítems dentro del reporte radiológico estandarizado para la detección de ateromatosis cardíaca.

Se utilizaron datos de múltiples reportes radiológicos de tomografías computarizadas (TC) del tórax de pacientes que fueron evaluados para la detección de ateromatosis cardíaca. Cada reporte fue codificado en función de ítems específicos relacionados con la presencia de ateromatosis, hallazgos en el corazón y grandes vasos, y otras estructuras relevantes. El Alfa de Cronbach fue calculado utilizando el software estadístico R, empleando el paquete 'psych'.

El coeficiente Alfa de Cronbach obtenido para los ítems evaluados en el reporte radiológico estandarizado fue de 0.7. Este valor indica una consistencia interna aceptable.

Hoja de reporte de radiología anexo 1.

Consideraciones éticas.

El presente protocolo fue aprobado por el comité de ética del departamento de investigación del ISSSTE Regional Monterrey.

En cuanto a las consideraciones éticas, al ser un estudio retrospectivo, se solicitó la exención del consentimiento informado al comité de ética por escrito. No se utilizó nombre o datos del domicilio de los pacientes, así como ningún otro que pudiera comprometer la confidencialidad de estos. Este estudio no contó con patrocinio o beca alguna. Se utilizaron recursos propios de los investigadores y el departamento.

El protocolo de investigación cumple con las consideraciones emitidas en el Código de Núremberg, la Declaración de Helsinki, promulgada en 1964 y sus diversas modificaciones incluyendo la actualización de Fortaleza, Brasil 2013, así como las Pautas Internacionales para la Investigación Médica con Seres Humanos, adoptadas por la OMS y el Consejo de Organizaciones Internacionales para Investigación con Seres Humanos; en México, cumple con lo establecido por la Ley General de Salud en Materia de Investigación para la Salud, Norma Oficial Mexicana NOM-012-SSA3-2012, Que establece los criterios para la ejecución de proyectos de investigación para la salud en seres humanos, la Ley General de Transparencia y Acceso a la Información Pública, y la Ley General de Protección de Datos Personales en Posesión de Particulares. El protocolo de estudio se elaborará previo dictamen y aprobación de los comités correspondientes (Comité de Ética en

Investigación y el Comité Local de Investigación en Salud). El tiempo de resguardo del protocolo se elaborará con fines de este estudio.

El presente estudio no tiene implicaciones de bioseguridad, ya que es un estudio retrospectivo y no utilizará material biológico infecto-contagioso; cepas patógenas de bacterias o parásitos; virus de cualquier tipo; material radiactivo de cualquier tipo; animales y/o células y/o vegetales genéticamente modificados; sustancias tóxicas, peligrosas o explosivas; cualquier otro material que ponga en riesgo la salud o la integridad física del personal de salud. Asimismo, declara que en este proyecto no se llevarán a cabo procedimientos de trasplante de células, tejidos u órganos, o de terapia celular, ni se utilizarán animales de laboratorio, de granja o de vida silvestre.

Confidencialidad: Aunado a lo anterior, la información e identidad de pacientes será conservada bajo confidencialidad; por lo tanto, el acceso a la información como los datos personales del paciente, así como datos de la institución y del personal médico y paramédico, sólo será permitido al grupo de trabajo.

A cada paciente le será asignado un número de identificación y con éste será capturado en una matriz de datos que sólo estará a disposición de los investigadores o de las instancias judiciales que así lo requieran. Los datos confidenciales sensibles serán información reservada y no podrá ser consultada durante el periodo en que se desarrolle la investigación. Una vez obtenidos los resultados de la investigación, estos serán publicados exclusivamente con fines médicos y científicos, sin dar a conocer los datos personales de los sujetos de

investigación, con base en el deber de confidencialidad contemplado en el artículo 9 de Reglamento de la Ley de Protección de Datos Personales en Posesión de Particulares (LGPDPPP).

Debido a que dicho estudio de investigación se hará en biopsias guiadas por ultrasonido previamente tomadas no se otorgará consentimientos informados a los pacientes; sin embargo si será necesario la autorización de la institución para el uso y resguardo de los datos.

Análisis estadístico.

Identificación de expedientes: Se revisarán los registros electrónicos de todos los pacientes adultos atendidos en el servicio de radiología del Hospital entre julio 2023 y diciembre del 2024, seleccionando aquellos cuyos estudios de TAC de tórax cumplieron con los criterios previamente definidos.

Búsqueda de estudios de TAC: Una vez identificados los expedientes elegibles, se procederá a localizar los correspondientes estudios de TAC de tórax dentro de los sistemas digitales de archivos médicos. Estos fueron examinados por radiólogos expertos y clasificados según presentaran u o no anomalías en el sistema cardiovascular (placa aterosclerótica coronaria, calcificación valvular aórtica, dilatación auricular izquierda, etc.). En caso de discrepancias interobservadoras, se consultará a un tercer especialista para obtener un consenso final.

Interpretación de resultados: Los resultados de cada estudio de TAC se codificaron numéricamente conforme a una escala validada previamente, considerándose puntuaciones más altas indicativas de un grado superior de afección cardiovascular.

Evaluación de antecedentes cardiovasculares: Posteriormente, se procederá a revisar los historiales clínicos de cada paciente, identificando aquellos con antecedentes documentados de enfermedad cardiovascular (infarto agudo de miocardio, angina inestable, accidente cerebrovascular isquémico, insuficiencia cardíaca congestiva, etc.) o factores de riesgo tradicionalmente reconocidos (hipertensión arterial, diabetes mellitus, dislipidemia, tabaquismo, obesidad, etc.).

Captura de datos: Toda la información relevante será ingresada en una base de datos diseñada ad hoc, siguiendo rigurosos estándares de confidencialidad y protección de la integridad de los mismos.

Con la información obtenida se integrará una base de datos empleada para el análisis estadístico. Obtención de resultados, elaboración de tablas y gráficas del análisis estadístico y emisión de conclusiones.

Hoja de base de datos creada anexo 2.

Los valores obtenidos se recabarán en una base de datos en Excel.

Se realizará el análisis de la normalidad de la distribución de la población mediante la Kolmogorov-Smirnov, posteriormente se obtendrán las variables cuantitativas (numéricas) evaluadas, el coeficiente de correlación de Pearson, para comparar los porcentajes encontrados en los grupos se utilizara análisis mediante t de Student, Los estadísticos descriptivos (media, frecuencia), con cálculo de las medidas de tendencia central (media, mediana), medida de dispersión (desviación estándar).

Se considerará $p < 0.05$ como estadísticamente significativo.

La presentación de los resultados se hará de la siguiente manera:

- Redacción de los resultados para la estadística descriptiva e inferencial con medidas de tendencia central, dispersión, medidas de certeza e intervalos de confianza cuando aplique.
- Tablas.
- Graficas

Capítulo VI

RESULTADOS

Se analizaron 124 pacientes, repartiéndose 62 en el grupo control y 62 pacientes en el grupo en el que se utilizó el formato de reporte estandarizado.

Las características demográficas se resumen en la tabla 1. Dentro de la población de estudio predominó el género masculino con 66 pacientes (53.22%), así también se mantuvo la predominancia del género masculino en cada grupo de estudio (54.84% en el grupo del Uso de formato y 51.61% en el grupo control), sin embargo, estas diferencias de género entre ambos no grupos no mostraron significancia estadística. La edad media fue significativamente mayor ($p = 0.0061$) en el grupo que utilizó el formato de reporte, alcanzando los 69.31 años ± 11.7 , frente al grupo control que mostró una media en la edad de 62.92 años ± 13.55 .

Hubo presencia de HTA en el 70.97% de pacientes usando formato y 64.52% sin él. No obstante, esta variación resultó no significativo ($P = 0.5647$) con $OR = 1.34$ [IC95% 0.63-2.86]. Al analizar el porcentaje de dislipidémicos, existió la misma proporción de pacientes que presentaban dislipidemia en ambos grupos (40.32%), por lo que no mostraba así tampoco significancia estadística ($P = 0.9999$, $OR = 1$ [IC 95% 0.49 – 2.05]). El consumo de tabaco fue similar entre el grupo Control (58.06%) sobre el Experimental (54.84%), pero sin evidenciar disparidades relevantes en análisis ($P = 0.8564$, $OR = 0.88$ [IC95% 0.43-1.78]). Tampoco se identificaron diferencias en la incidencia de obesidad y diabetes entre ambos grupos (Tabla 1).

Tabla 1 Demografía

		Uso de Formato	Control	P	OR
		N 62, %	N 62, %		
Sexo	FEM	28, 45.16%	30, 48.39%	0.8573	0.88 [0.43 - 1.78]
	MAS	34, 54.84%	32, 51.61%	0.8573	1.14 [0.56 - 2.31]
HTA		44, 70.97%	40, 64.52%	0.5647	1.34 [0.63 - 2.86]
Dislipidemia		25, 40.32%	25, 40.32%	0.9999	1 [0.49 - 2.05]
Tabaquismo		34, 54.84%	36, 58.06%	0.8564	0.88 [0.43 - 1.78]
Obesidad		31, 50%	32, 51.61%	0.9999	0.94 [0.46 - 1.9]
DM		44, 70.97%	37, 59.68%	0.2575	1.65 [0.78 - 3.49]
		M, DE	M, DE		
Edad	años	69.31 ±11.7	62.92 ±13.55	0.0061	

La presencia de alteraciones coronarias para cada grupo de estudio se describe en la tabla 2, se presentaron alteraciones en la Descendente Anterior en el 62.9% de los pacientes en el grupo que utilizó el formato de reporte vs 53.23% de los pacientes en el grupo Control, pero no mostró significancia estadística. En el grupo con el formato de reporte se presentaron más alteraciones en la Coronaria Derecha que en el grupo control, y esta diferencia fue estadísticamente significativa (40.32% vs 9.68%, $p < 0.001$).

También se encontró diferencia estadísticamente significativa en la presencia de alteraciones en la arteria circunfleja, presentándose en el 35.48% de los pacientes en el grupo con el formato en contraste con el grupo control con 9.68% de presencia de alteraciones en la circunfleja ($p = 0.001$).

Se obtuvo también diferencia en las alteraciones de la Coronaria Izquierda, en el grupo con el formato se mostraron alteraciones en el 32.26% de los pacientes y el

grupo control presentó alteraciones en el 9.68%, con significancia estadística (p=0.0036).

Tabla 2 Alteraciones Coronarias

	Uso de Formato	Control	P	OR
	N 62, %	N 62, %		
A Coronaria DA	39, 62.9%	33, 53.23%	0.3629	1.49 [0.73 - 3.05]
A Coronaria CD	25, 40.32%	6, 9.68%	<0.001	6.31 [2.36 - 16.85]
A Coronaria DP	7, 11.29%	6, 9.68%	0.9999	1.19 [0.38 - 3.76]
A Coronaria CX	22, 35.48%	6, 9.68%	0.001	5.13 [1.91 - 13.81]
A Coronaria CI	20, 32.26%	6, 9.68%	0.0036	4.44 [1.64 - 12.04]

Se analizaron también con ambos grupos la presencia de alteraciones cardíacas y de grandes vasos como se muestra en la tabla 3, sin embargo, solo se presentaron alteraciones en ateromatosis aortica y en la calcificación mitral, pero ambos grupos mostraron iguales o muy similares proporciones de presentación de estas alteraciones.

Tabla 3 Alteraciones Cardíacas y de Grandes Vasos

	Uso de Formato	Control	P	OR
	N 62, %	N 62, %		
Ateromatosis aortica	53, 85.48%	56, 90.32%	0.5831	0.63 [0.21 - 1.89]
Calcificación tricúspidea	0, 0%	0, 0%	0.9999	
Calcificación mitral	2, 3.23%	2, 3.23%	0.9999	1 [0.14 - 7.33]
Calcificación V. pulmonar	0, 0%	0, 0%	0.9999	
Calcificación V. aortica	0, 0%	0, 0%	0.9999	

Los desenlaces principales del estudio analizados por cada grupo de estudio se muestran en la tabla 4. Se encontraron diferencias con significancia estadística en lo reportado en cuerpo y conclusión entre el grupo control y el grupo con el uso del formato.

Tabla 4 **Desenlaces principales**

	Acuerdo	Uso de Formato	Control	P	OR
	<i>k</i>	N 62, %	N 62, %		
Tratamiento		4, 6.45%	4, 6.45%	0.9999	1 [0.24 - 4.19]
Reportada en cuerpo	0.5	49, 79.03%	8, 12.9%	<0.001	25.44 [9.72 - 66.57]
Reportada en conclusión	0.5	44, 70.97%	4, 6.45%	<0.001	35.44 [11.2 - 112.17]
Anomalía estructural		0, 0%	0, 0%	0.9999	
Reportada en cuerpo		49, 79.03%	8, 12.9%	<0.001	25.44 [9.72 - 66.57]

k = Kappa de Krippendorff

Con el uso del formato estandarizado para reporte, se analizó la discriminación diagnóstica de éste formato para varios tipos de alteraciones cardiovasculares (tabla 5). A continuación, se presenta un análisis detallado por cada parámetro estudiado.

Tabla 5. Discriminación de Alteraciones Cardiovasculares

	Sensibilidad (%)	Especificidad (%)	Pred. Pos. (%)	Pred. Neg. (%)
A Coronaria DA	54.17	55.77	62.9	46.77
A Coronaria Derecha	80.65	60.22	40.32	90.32
A Coronaria DP	53.85	50.45	11.29	90.32
A Coronaria Circunfleja	78.57	58.33	35.48	90.32
A Coronaria Izquierda	76.92	57.14	32.26	90.32
Ateromatosis aortica	48.62	40	85.48	9.68
Calcificación tricúspidea	0	50	0	100
Calcificación mitral	50	50	3.23	96.77
Calcificación V. pulmonar	0	50	0	100
Tratamiento	50	50	6.45	93.55

Pred. Pos = Predictivo Positivo

Pred. Neg. = Predictivo Negativo

Arteria coronaria Descendente Anterior: La aplicación del formato estandarizado reveló una sensibilidad de 54.17% para identificación de alteraciones en la DA, lo que indica una capacidad moderadamente baja del instrumento para identificar correctamente aquellos pacientes con esta condición. Por otra parte, mostró una especificidad de 55.77%, lo que continúa con esta idea al sugerir un problema similar para descartar falsos positivos. El valor predictivo positivo (VPP) (62.9%), reveló cierta eficiencia cuando el resultado fue positivo, aunque esto puede estar sesgado por la población de estudio; sin embargo, destacablemente bajo valor predictivo negativo (VPN) (46.77%) sugiere cautela ante resultados negativos ya que cerca de la mitad de estos pueden corresponder realmente a casos positivos.

Arteria Coronaria Derecha: La sensibilidad tiene un notorio aumento en la tasa de verdaderos positivos identificados (80.65%), demostrando mayor eficiencia comparativamente a otras variables en detectar presencia real de esta afección. La Especificidad se encontró con una lectura más limitada dada su reducida capacidad (60.22%) para determinar ausencia probada de enfermedades, potencializando la posibilidad de falsos positivos. El Valor Predictivo Positivo es bajo (40.32%) muestra menor certeza ante resultados positivos. Un Valor Predictivo Negativo (VPN) Elevado (90.32%), nota una gran seguridad diagnóstica al excluir la patología tras obtener un resultado negativo.

Arteria Coronaria Descendente Posterior: Esta variable presentó cifras bajas tanto en sensibilidad como especificidad, ambas apenas superiores al azar, lo cual implica una precisión limitada en diagnosticar o descartar esta lesión (sensibilidad=53.85%, especificidad=50.45%). Su VPP de tan solo el 11.29% junto a su VPN elevado en contraste de 90.32%, da pie a dudar e individualizar el contexto clínico específico donde se aplica, pero primariamente orientaría a realizar pruebas complementarias dado el alto riesgo de falso negativos en base a otros hallazgos más robustos como el VPN.

Arteria Coronaria Circunfleja: El uso del formato estandarizado mostró una capacidad notable para identificación de alteraciones en esta arteria, con una sensibilidad de 78.57%, siendo particularmente efectiva al reconocer sujetos afectados, reduciendo un poco su confianza levemente la utilidad por su modesto valor predictivo positivo de 35.48%. Pero su VPP de 90.32% nos otorga una seguridad diagnóstica de excluir la patología tras obtener un resultado negativo.

Arteria Coronaria Izquierda: La sensibilidad en detectar alteraciones fue importante (76.92%). Este porcentaje indica que aproximadamente cuatro quintos (3/5 o 76.92%) de sujetos con verdaderas alteraciones en esta arteria fueron correctamente identificados como tales cuando utilizaron nuestro formato de reporte de TAC. Por otra parte, observamos que la especificidad del método fue del 57.14%. Esto significa que poco más de la mitad (57.14%) de los individuos sanos fueron acertadamente clasificados como libres de enfermedad bajo el mismo protocolo. También presentó un remarcable VPP de 90.32%.

Ateromatosis Aortica: Este apartado presentó una interesante disminución en los valores generalmente esperables, mostrándose susceptible a generar confusiones tanto por errores tipo I y II dados su bajo rendimiento tanto en sensibilidad cuanto en especificidad, sumado a ello una baja capacidad de escrutinio visto en las tasas predictoras de resultados adversos positivos/negativos; indicador indirecto quizás de variabilidad interna de nuestra muestra u otro factor influyente no cuantificado hasta ese momento. En específico, sus bajísimos 48.62% de Sensibilidad, acompañados de un escueto 9.68% Predicción Negativa reflejaban debilidades significativas en exclusión/detección.

Calcificaciones Tricúspidea/Mitral/V Pulmonar: Estos datos no se pudieron evaluar de forma precisa resultando en ceros absolutos en sus capacidades detectoras, así como en su valor predictivo positivo para las calcificaciones Tricúspidea y Pulmonar. Solo Calcificación Mitral logro ascender ligeramente estas estadísticas.

Necesidad de Tratamiento: Finalmente, se observa que la capacidad de discriminación del formato estandarizado fue regular (SENS 50% y ESP 50%) tanto en la idoneidad para encontrar o descartar necesidad de tratamientos.

Al analizar en conjunto las sensibilidades, especificidades y valores predictivos del formato estandarizado para la identificación de alteraciones en la anatomía de todas las arterias coronarias vemos las diferencias entre estos valores (figura 1).

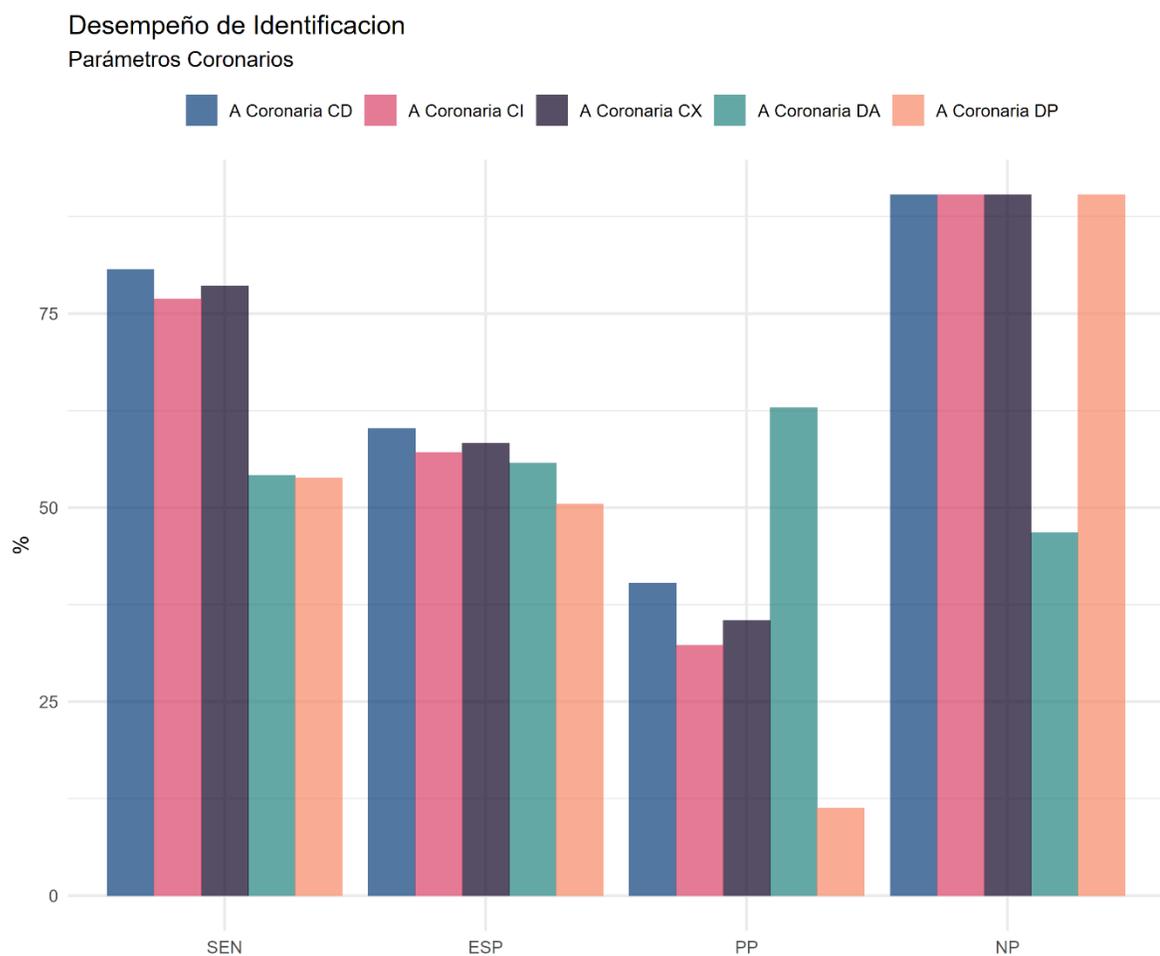


Figura 1. Se observan las relaciones de asociación a alteraciones en la anatomía coronaria, encontrándose que el uso del sistema de reporte tiene una mejor sensibilidad y especificidad para determinación de alteraciones de Coronaria Derecha. La sensibilidad se mantiene alta (+75%) para Coronaria Derecha, Izquierda, y Circunfleja.

El desempeño del formato estandarizado para valoración de las alteraciones cardiacas por medio de las diferentes sensibilidades, especificidades y valores predictivos se muestra también en la figura 2.

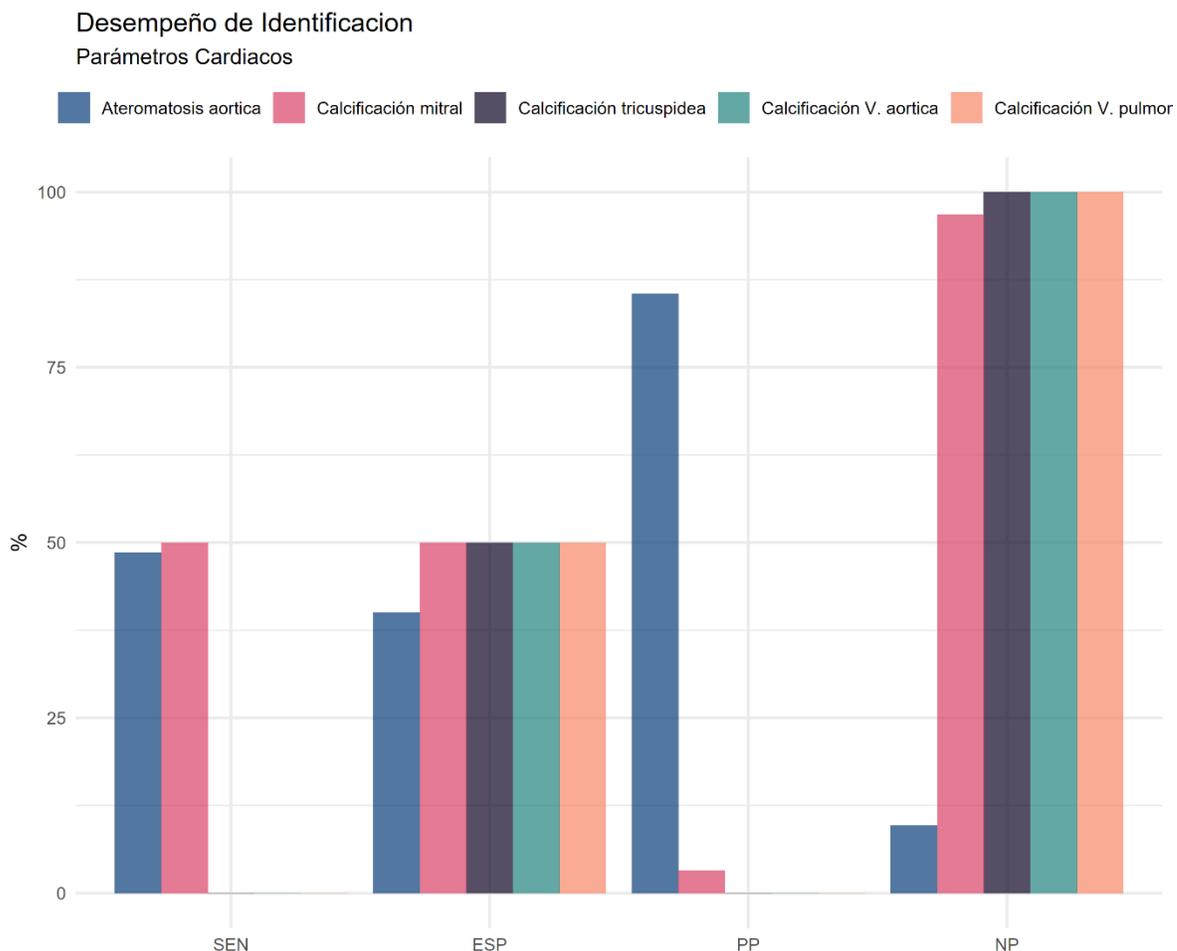


Figura 2. Se observan las relaciones de asociación a alteraciones en las características de anatomía cardiaca. Se nota una moderada (50%) sensibilidad para discriminación de alteraciones cardiacas, pero la especificidad moderada en todas las condiciones. El valor Predictivo Negativo (NP) se ve en 100% por que los pacientes clasificados como de no riesgo por el inventario no tenían alteraciones.

Se realizó un modelo de Cox para evaluar como la edad podía influir en la aparición de las alteraciones de la circulación coronaria, se observo en la muestra que esta no modificaba la relación de riesgo, de modo que las modificaciones de su relación

de riesgo se deben a otros factores no medibles en los datos de este estudio (figura 3).

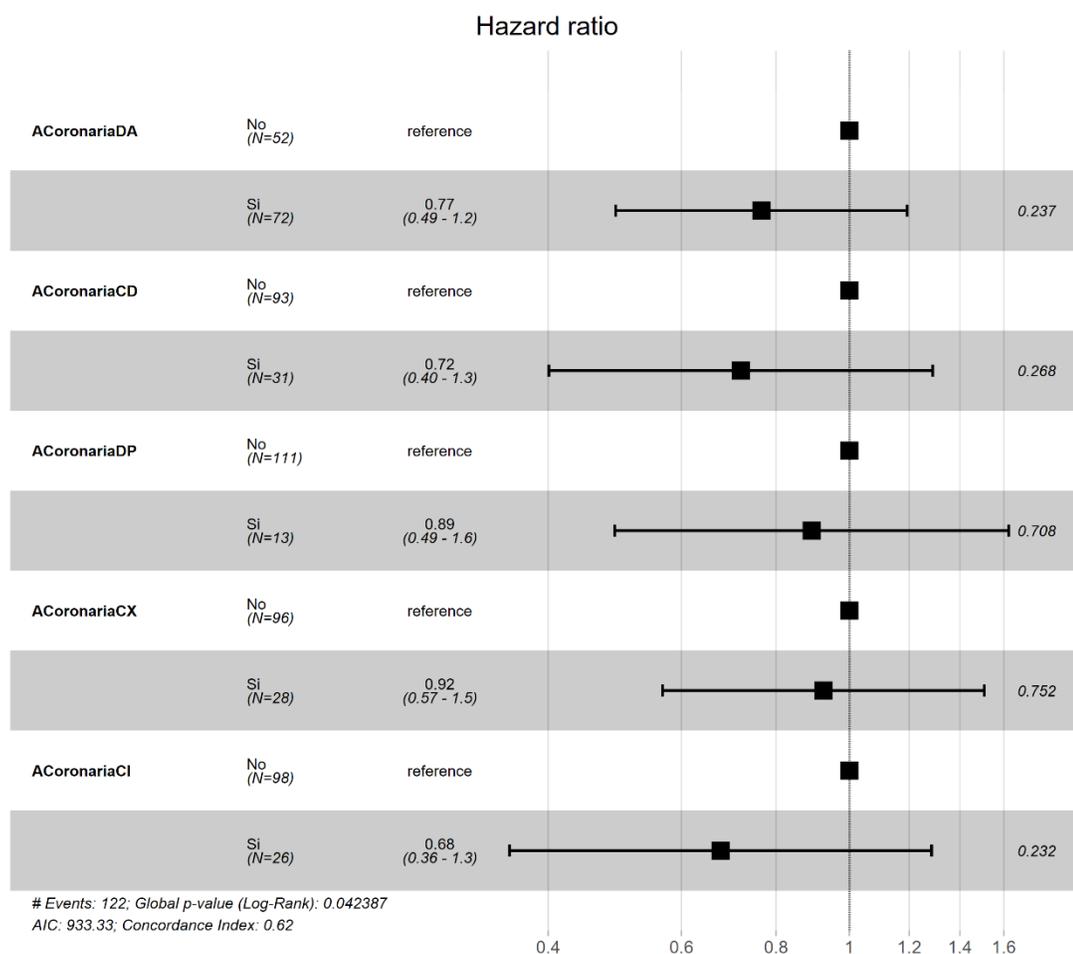


Figura 3. Análisis de Riesgo Cox de la edad para la aparición de alteraciones en la anatomía de las arterias coronarias.

Se realizó también un modelo de Cox para evaluar como la edad podía influir en la aparición de las alteraciones la anatomía cardiaca, se observó en la muestra que la edad no modificaba la relación de riesgo, de modo que las modificaciones de su relación de riesgo se deben a otros factores no medibles en los datos de este estudio (figura 4).

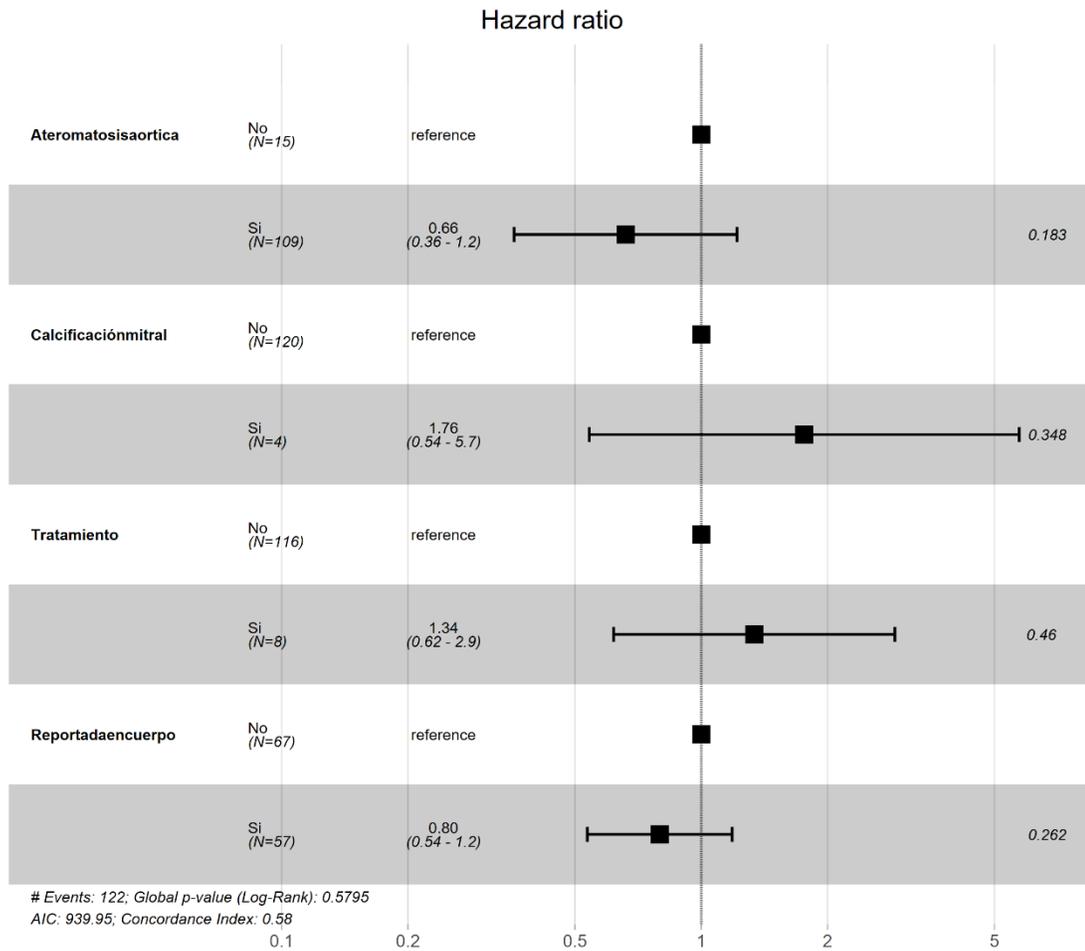


Figura 4. Análisis de Riesgo Cox de la edad para la aparición de alteraciones en la anatomía cardíaca.

Capítulo VII

DISCUSIÓN

La TC cardiaca permite obtener información tanto anatómica como funcional, por lo que es una modalidad de imagen cardiaca y vascular con diferentes aplicaciones clínicas y que a evolucionado rápidamente con el aumento de la tecnología, por lo que se requiere la creación de pautas que indiquen los métodos de práctica fiables, seguros y de calidad.

La Sociedad de Tomografía Computarizada Cardiovascular a publicado directrices de rendimiento, adquisición, reportes e interpretación de las imágenes obtenidas, estos sistemas o normas permiten optimización de reporte diagnóstico en pacientes con enfermedades coronarias.

En este estudio se implementó un protocolo estandarizado para la identificación de anomalías estructurales en la anatomía cardiaca, principalmente los vasos coronarios y las válvulas, para su posterior comparación contra un reporte no estandarizado.

La población analizada en este estudio, se diferencia a otras en las que se indica o necesita una TC con descripción de la anatomía cardiaca, como lo reportado por Balakrishnan, et al.² quienes analizaron calcificaciones en la TC y encontraron que la edad media de los pacientes con alguna calcificación en las coronarias era de 73.6 años, en distinción con nuestra población en la que se encontró una media de 69 y 62 años, lo que se equipara a lo analizado por Wetscherek, et al.³ quienes

encontraron una media de 62 años en pacientes con calcificaciones en las arterias coronarias, esto nos indica el reciente aumento de incidencia de alteraciones cardiacas en población adulta más joven y que hoy en día requiere una TC para valoración cardíaca. En este estudio predominó el género masculino, así también lo analizado por Wetscherek, pero difiere a otros estudios en los que predominó el género femenino.²

También es de destacar las altas prevalencias de antecedentes en la población estudiada, se obtuvo una prevalencia del 65% de diabetes mellitus entre los participantes, lo que difiere enormemente a lo reportado por Wetscherek, et al.³ quienes identificaron DM en el 16% de pacientes con calcificaciones coronarias, similar a lo identificado también por Balakrishnan, et al.² que reportaron DM en el 23% de los pacientes. También en nuestra población se identificó mayor proporción de HTA en comparación con otros estudios^{2,3} que reportan 44.6% y 31% de incidencia de HTA en contraste con nuestro 67% de pacientes con HTA. El antecedente que sí se semejó a otros estudios^{2,3} fue la proporción de pacientes con dislipidemia.

En este estudio no se encontraron pacientes con patología valvular exceptuando la presencia de calcificación mitral, en contraste a otras poblaciones como la estudiada por Choy et al.⁵ que describen la presencia de alteraciones en la válvula aórtica como hallazgo incidental detectado en una TC torácica, identificando calcificaciones en el anillo mitral y valvas en 19% y 4% de los pacientes respectivamente, lo que difiere de nuestra población en la que se detectó la patología mitral en el 3% de los pacientes.

Con el uso del reporte se obtuvieron diferentes valores para la discriminación diagnóstica de las alteraciones, el valor de sensibilidad más destacable fue para la arteria coronaria derecha, seguido de la arteria circunfleja, estos resultados indican una moderada-alta capacidad del reporte estandarizado para la identificación correcta de los pacientes que padecen la alteración coronaria, es decir los verdaderos positivos, lo cual reafirma lo reportado en otros estudios como Balakrishnan, et al.² que indican que la calcificación de las arterias coronarias evaluada mediante la TC puede funcionar y se ha validado como un factor predictivo del riesgo cardiovascular.

Debido a que la diferencia de edad entre ambos grupos de pacientes fue estadísticamente significativa, con mayor edad los pacientes en el grupo con el uso del formato que los pacientes del grupo control, se podría inferir que esto interfiere y genera mayor alteraciones en la anatomía de los vasos coronarios lo que a su vez aumenta los valores de sensibilidad y especificidad del formato, por lo que se realizó análisis mediante modelos de regresión de Cox, esto permitió evaluar si la edad influye en la relación de riesgo de aparición de alteraciones coronarias o cardíacas dentro del contexto del estudio pero demostró que la edad no influye en la relación de riesgo de aparición de alteraciones coronarias o cardíacas, y de este modo se garantizó que los hallazgos derivados del estudio no estuvieran sesgados por el impacto potencial de esta variable demográfica en los resultados.

Capítulo VIII

CONCLUSIONES

En el marco de las condiciones de nuestro estudio, se identificó que la implementación de un método estandarizado para el reporte de alteraciones estructurales cardiacas en TAC de tórax incrementa significativamente la probabilidad de detectar y documentar hallazgos clínicamente relevantes. Este efecto es particularmente notable en pacientes que presentan irregularidades en las arterias coronarias derecha, izquierda y circunfleja, áreas de especial interés por su relación directa con eventos cardiovasculares. Adicionalmente, al analizar la capacidad discriminativa del inventario, se determinó que este instrumento posee un nivel moderado tanto en la detección como en el descarte de individuos sin patología aparente. Estos hallazgos subrayan el valor potencial del método estandarizado como herramienta de apoyo en el reporte de imagen, optimizando la precisión diagnóstica y facilitando la identificación oportuna de pacientes en riesgo.

Capítulo IX

Bibliografía

1. Lee, C. I. et al. Incidental Extracardiac Findings at Coronary CT: Clinical and Economic Impact. *Am. J. Roentgenol.* 194, 1531–1538 (2010).
2. Balakrishnan, R. et al. Coronary artery calcification is common on nongated chest computed tomography imaging. *Clin. Cardiol.* 40, 498–502 (2017).
3. Wetscherek, M. T. A. et al. Incidental coronary artery calcification on nongated CT thorax correlates with risk of cardiovascular events and death. *Eur. Radiol.* 33, 4723–4733 (2023).
4. Sandhu, A. T. et al. Incidental Coronary Artery Calcium: Opportunistic Screening of Previous Nongated Chest Computed Tomography Scans to Improve Statin Rates (NOTIFY-1 Project). *Circulation* 147, 703–714 (2023).
5. Choy, G. et al. Pertinent reportable incidental cardiac findings on chest CT without electrocardiography gating: review of 268 consecutive cases. *Acta radiol.* 54, 396–400 (2013).
6. Kitamura, A. et al. Prevalence and clinical significance of pulmonary disease found incidentally by coronary CT. PA3817 (2016) doi:10.1183/13993003.congress-2016.pa3817.
7. Budoff, M. J. & Gopal, A. Incidental findings on cardiac computed tomography. Should we look? *J. Cardiovasc. Comput. Tomogr.* 1, 97–105 (2007).
8. Narula, J. et al. SCCT 2021 Expert Consensus Document on Coronary Computed Tomographic Angiography: A Report of the Society of Cardiovascular Computed Tomography. *J. Cardiovasc. Comput. Tomogr.* 15,

- 192–217 (2021).
9. Greenland, P. et al. ACCF/AHA 2007 clinical expert consensus document on coronary artery calcium scoring by computed tomography in global cardiovascular risk assessment and in evaluation of patients with chest pain: A report of the American College of Cardiology Foundation. *Circulation* 115, 402–426 (2007).
 10. Greenland, P. et al. 2010 ACCF/AHA guideline for assessment of cardiovascular risk in asymptomatic adults: A report of the American College of Cardiology Foundation/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines. *Circulation* 122, (2010).
 11. Bardo, D. & Brown, P. Cardiac Multidetector Computed Tomography: Basic Physics of Image Acquisition and Clinical Applications. *Curr. Cardiol. Rev.* 4, 231–243 (2008).
 12. Sripariwuth, A., Kruamak, T. & Xu, B. Contemporary narrative review: a clinically oriented interpretation of incidental radiological findings for common cardiovascular computed tomography scans. *AME Med. J.* 7, (2022).
 13. Foley, P. W., Hamaad, A., El-Gendi, H. & Leyva, F. Incidental cardiac findings on computed tomography imaging of the thorax. *BMC Res. Notes* 3, 326 (2010).
 14. Sverzellati, N. et al. Under-reporting of cardiovascular findings on chest CT. *Radiol. Medica* 121, 190–199 (2016).
 15. Verdini, D. et al. Detection of Cardiac Incidental Findings on Routine Chest CT: The Impact of Dedicated Training in Cardiac Imaging. *J. Am. Coll. Radiol.*

- 15, 1153–1157 (2018).
16. Kay, F. U., Canan, A. & Abbara, S. Common Incidental Findings on Cardiac CT: a Systematic Review. *Curr. Cardiovasc. Imaging Rep.* 12, 21 (2019).
 17. Obisesan, O. H., Osei, A. D., Uddin, S. M. I., Dzaye, O. & Blaha, M. J. An update on coronary artery calcium interpretation at chest and cardiac ct. *Radiol. Cardiothorac. Imaging* 3, (2021).
 18. Al'Aref, S. J. & Min, J. K. Cardiac CT: current practice and emerging applications. *Heart* 105, 1597–1605 (2019).

Capítulo X

ANEXOS

Anexo 1. Reporte estandarizado

TC TÓRAX SIMPLE

Motivo del envío:

Técnica: Se valora TCHM realizada con cortes axiales de 2 mm, con reconstrucciones coronales y sagitales, en fase simple desde ápices pulmonares hasta hemidiafragmas, sin contar con estudios previos para comparar, observándose lo siguiente:

Se observan campos pulmonares adecuadamente expandidos, sin embargo se señalan atelectasias basales lineales en ambas bases pulmonares.

En mediastino el corazón y los grandes vasos así como las ramas supra aórticas, la tráquea y los bronquios principales son de morfología y dimensiones normales.

Se observa la presencia de ateromatosis cardíaca en en topografía de arterias coronarias, a nivel de:-----.

En lo valorado de abdomen sin evidencia de alteraciones.

Tejidos blandos periféricos de morfología y densidad normal. Los tejidos óseos sin evidencia de lesiones líticas o blásticas, ni soluciones de continuidad.

CONCLUSIÓN:

-

- Presencia de ateromatosis en topografía de arterias coronarias, se sugiere valoración a consideración del médico tratante.

Anexo 2. Hoja de recolección de datos.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N
1	Paciente	Edad	sexo	DM	HTA	tabaquismo	obesidad	dislipidemia	Longitud placa	Anomalías asociadas	ACD	ADA	ACX	Arco aortico
2														
3														
4														
5														
6														
7														
8														
9														
10														
11														
12														
13														
14														
15														
16														
17														
18														
19														
20														
21														
22														
23														
24														

Capítulo XI

RESUMEN AUTOBIOGRÁFICO

Implementación de protocolo estandarizado de informes radiológicos para la detección de ateromatosis coronaria en tomografías de tórax no gatilladas, diferencia en el porcentaje diagnóstico.

POR

Dr. CARLOS FRANCISCO CASTILLO REINA

Candidato para el grado de
Especialista en Imagenología Diagnóstica y Terapéutica

Biografía

Datos personales: Nacido en Cd. Victoria Tamaulipas; hijo de Tomás Castillo Fernandez y Claudia Iliá Reina Olvera.

Educación: Egresado de la Universidad Autónoma de Nuevo León, obteniendo el grado de Médico Cirujano y partero en el 2018.

Experiencia profesional: Médico Residente de la especialidad de Imagenología diagnóstica y terapéutica.