



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO**

FACULTAD DE MEDICINA

DIVISION DE ESTUDIOS DE POSGRADO E INVESTIGACION

THE AMERICAN BRITISH COWDRAY MEDICAL CENTER I.A.P.

**“Hallazgos Incidentales Durante La Evaluación Del Índice De Calcio Coronario Por Tomografía Multicorte.”**

# **TESIS DE POSGRADO**

PARA OBTENER EL TITULO DE LA ESPECIALIDAD EN :

## **CARDIOLOGÍA**

PRESENTA:

**DR. VICTOR MANUEL OCAÑA ARRIAGA**

PROFESOR TITULAR DEL CURSO  
DR. VÍCTOR MANUEL ANGEL JUAREZ

PROFESOR ADJUNTO  
DR. GUSTAVO SANCHEZ MIRANDA

ASESOR  
DR. ENRIQUE PABLO VALLEJO VENEGAS

MEXICO D.F.

NOVIEMBRE 2013



Universidad Nacional  
Autónoma de México



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

FIRMAS

---

Dr. José Halabe Cherem

Jefe de la División de Enseñanza e Investigación Centro Médico ABC

---

Dr. Enrique Pablo Vallejo Vanegas

Asesor Principal de Tesis

---

Dr. Víctor Manuel Ángel Juárez

Profesor Titular del Curso de Cardiología Centro Médico ABC

## AGRADECIMIENTOS

A Dios por no dejarme a pesar de todo

A Gaby por ser mi fiel compañera en la vida, mi socia, mi amiga, mi confidente, mi complice, por todos los buenos momentos y los malos ratos que mi profesión ha traído, por tu paciencia, por tu empuje, por tu soporte... simplemente por ser quien eres y compartirlo conmigo

A Andrea y Ale por ser mi gran motor en la vida y por prestarle al hospital a su papá muchos días y muchas noches. Gracias por su hermosa sonrisa y por todas sus ocurrencias que levantaron mi ánimo en los momentos difíciles.

A mis padres Lupita y Gustavo por siempre estar apoyándome en cada momento y proyecto de la vida e impulsarme a ser mejor

A mis suegros Jorge y Mary por compartir conmigo su más grande tesoro y confiar en mi para cuidarlo y protegerlo; por todo el apoyo y el empuje.

A mi hermano Luis por descubrir en ti un gran amigo y un ejemplo de persona.

A mi hermano Arturo por creer siempre en mí, por tu apoyo incondicional desde la carrera de medicina

Al Dr. Víctor Ángel por la confianza depositada, por las enseñanzas, por su ejemplo, por impulsarme a sacar lo mejor de mí

A Enrique Vallejo por haber tolerado mis malas mañas y por ser el ejemplo del médico que quiero ser

A Gustavo por ser más que un profesor, un amigo y un ejemplo.

A Nay por ser mi compañera en los años de cardiología, por tus críticas, por tus caras por los buenos y los malos momentos.

A Hugo y Begoña por ser los mejores residentes y amigos, aprendí mucho de ustedes

A Octavio y Pepe por quedarse y no renunciar, por ser además de buenos médicos, excelentes personas y brindarme la oportunidad de su amistad

A Dr. Tovar y Gutiérrez por ser los primeros en darme la oportunidad de iniciar la residencia médica y poder ver ahora concretado el sueño

A los Dres. Lupi, Ferez, Solana, Waisser, Colin, Nava, Rey, Kersenovich, Lopez Velarde, Soto, Espinola, por cada una de sus enseñanzas y mostrar confianza en un servidor. Por enseñarme más que cardiología.

A Adrian Yebra, Miguel Martinez, Daniel Micher, Paquito Azar, Rocio García, Moi Levinstein, Carlos Mérido, Marco Montes de Oca, por trascender más allá de la cardiología, en su amistad.

A mis amigos residentes de Terapia Intensiva y Medicina Interna en ABC así como del Sanatorio Durango, por cada uno de los momentos compartidos

A Martín por siempre creer en mí y levantarme el ánimo en todo momento

Al personal de enfermería de la Unidad Coronaria: Chayito, Lupita, Benny, Pily, Consuelo, Francis, Lupita, Karla, Ximena, Elenita, Betty, Reyna, por estar presentes en las guardias, algunas tranquilas, otras no. Mi respeto y admiración

A mi familia en Monterrey que estuvo presente en el inicio de este sueño. Gracias por haberme acogido unos años en tierras regias.

A mis amigos circuleros por haber vivido conmigo lo complicado de entrar a la residencia, por apoyarme y no dejar que me venciera.

A Francisco Suarez-Nuñez (qepd) por haber trascendido en mí no sólo como médico, por enseñarme que la medicina es más que estar en un consultorio. Por enseñarme que un buen médico puede ser un gran padre y un buen esposo. Por haber sido mi maestro y amigo.

## CONTENIDO

Resumen .....	2
Introducción .....	3
Aterosclerosis y calcificación .....	5
Tomografía multicorte e índice de calcio coronario .....	6
Hallazgos incidentales .....	8
Objetivo .....	9
Pregunta de investigación .....	10
Justificación .....	10
Material y métodos .....	10
Resultados .....	13
Discusión .....	20
Conclusión .....	23
Bibliografía .....	24

## Hallazgos incidentales durante la evaluación del índice de calcio coronario por tomografía multicorte.

Ocaña Arriaga Víctor Manuel, Vallejo Venegas Enrique Pablo

### Resumen:

**Introducción:** El uso de la tomografía multicorte para identificar calcificaciones en las arterias coronarias ha demostrado tener valor pronóstico para eventos coronarios. La ausencia de calcio en las arterias coronarias implica un riesgo menor al 1% de sufrir eventos coronarios hasta en un lapso de 10 años en pacientes de bajo riesgo, mediante un estudio de bajo costo, baja radiación y que no requiere medio de contraste, con este mismo estudio es factible evaluar otras estructuras que pueden relacionarse con la sintomatología del paciente, tales como alteraciones pulmonares, digestivas o vasculares.

**Material y métodos:** Se evaluaron las imágenes tomográficas de los índices de calcio coronario en el centro médico ABC durante el periodo comprendido entre septiembre 2012 a Julio 2013, en búsqueda de hallazgos incidentales y particularmente en la medición de los diámetros de los grandes vasos.

**Resultados:** Se incluyeron 88 pacientes de los cuales el 78.4% (n=69) tuvieron un índice de calcio de 0-100, el 10.22% (n=9) riesgo intermedio (índice de 101-400) y 7.9% (n=7) riesgo alto. En 48 pacientes (54.54%) se demostraron hallazgos incidentales. El hallazgo más frecuente fue la dilatación del tronco de la arteria pulmonar mayor a 30mm en 28.4%, seguido de dilatación de aorta ascendente (9.09%) y calcificación valvulares (3.4%).

**Conclusión:** La frecuencia de los hallazgos incidentales por tomografía multicorte es cercana al 50%, si en ello se toman en cuenta los diámetros vasculares. Excluyendo la dilatación de la arteria pulmonar y la aorta ascendente, los hallazgos más frecuentes incluyen las calcificaciones valvulares y la hernia hiatal (cardiacas y extracardiacas respectivamente). Existe una baja correlación entre los diámetros de la arteria pulmonar y la Presión sistólica de la arteria pulmonar medida por ecocardiograma.

## Introducción:

Las enfermedades cardiovasculares son la causa más frecuente de mortalidad en el mundo occidental. En el año 2008, la muerte atribuible a enfermedades cardiovasculares fue de 244.8 por 100,000 habitantes a nivel mundial. En los países desarrollados suponen cerca del 50% de la mortalidad total del siglo XX y se espera sea la causa líder de mortalidad global en los próximos años. De todas ellas, la enfermedad coronaria causa alrededor de 1 de cada 6 muertes en los Estados Unidos (1). Estudios epidemiológicos han establecido una relación directa entre los factores de riesgo modificables y el desarrollo de enfermedad cardiovascular en personas mayores de 40 años que se encuentran asintomáticos (2). Tales factores, identificados como “clásicos” entre los que destacan el tabaquismo, dislipidemia, hipertensión arterial y diabetes han sido extensamente estudiados, tanto que se han desarrollado escalas de valoración de riesgo para establecer el pronóstico (2). El estudio Framingham demostró que la edad, sexo, tabaquismo, niveles de LDL, diabetes, así como altos niveles de tensión arterial, pueden combinarse en modelos que estimen el riesgo fatal y no fatal de eventos coronarios (3). Tabla 1.



Factores de riesgo No modificables					
Edad (años)	Puntaje				
20-34	-9				
35-39	-4				
40-44	0				
45-49	3				
50-54	6				
55-59	8				
60-64	10				
65-69	11				
70-74	12				
75-79	13				
Factores de riesgo modificables					
Colesterol HDL	Puntaje				
>60 mg/dl	-1				
50-59 mg/dl	0				
40-49 mg/dl	1				
< 40 mg/dl	2				
Colesterol total	20-39 años	40-49 años	50-59 años	60-69 años	70-79 años
<160 mg/dl	0	0	0	0	0
160-199 mg/dl	4	3	2	1	0
200-239 mg/dl	7	5	3	1	0
240-279 mg/dl	9	6	4	2	1
>280 mg/dl	11	8	5	3	1
Hábito de fumar	Fumador	Puntaje		No fumador	
	20-39 años	8			
	40-49 años	5			
	50-59 años	3		0	
	60-69 años	1			
	70-79 años	1			
Tensión arterial sistólica	Sin tratamiento		Con tratamiento		
< 120mmHg	0		0		
120-129mmHg	0		1		
130-139mmHg	1		2		
140-159mmHg	1		2		
>160mmHg	2		3		
Puntos totales	Porcentaje de riesgo a 10 años		Puntos totales	Porcentaje de riesgo a 10 años	
< 0	< 1%		11	8%	
0-4	1%		12	10%	
5-6	2%		13	12%	
7	3%		14	16%	
8	4%		15	20%	
9	5%		16	25%	
10	6%		>=17	>30%	

Tabla 1. Score de Framingham. Los valores demostrados aplican para el sexo masculino.

## Aterosclerosis y calcificación

La enfermedad aterosclerótica se ha convertido en una de las entidades clínicas más estudiadas, ya que no solamente es causa de enfermedad cardiovascular, sino también de enfermedad arterial periférica y cerebral, con consecuencias devastadoras. El daño a la pared vascular que forma la placa de ateroma induce una serie de eventos que exponen componentes con propiedades procoagulantes, y que además activan una cascada de citocinas, quimiocinas y factores de crecimiento en un intento de “reparar” el daño endotelial (18). Figura 1.

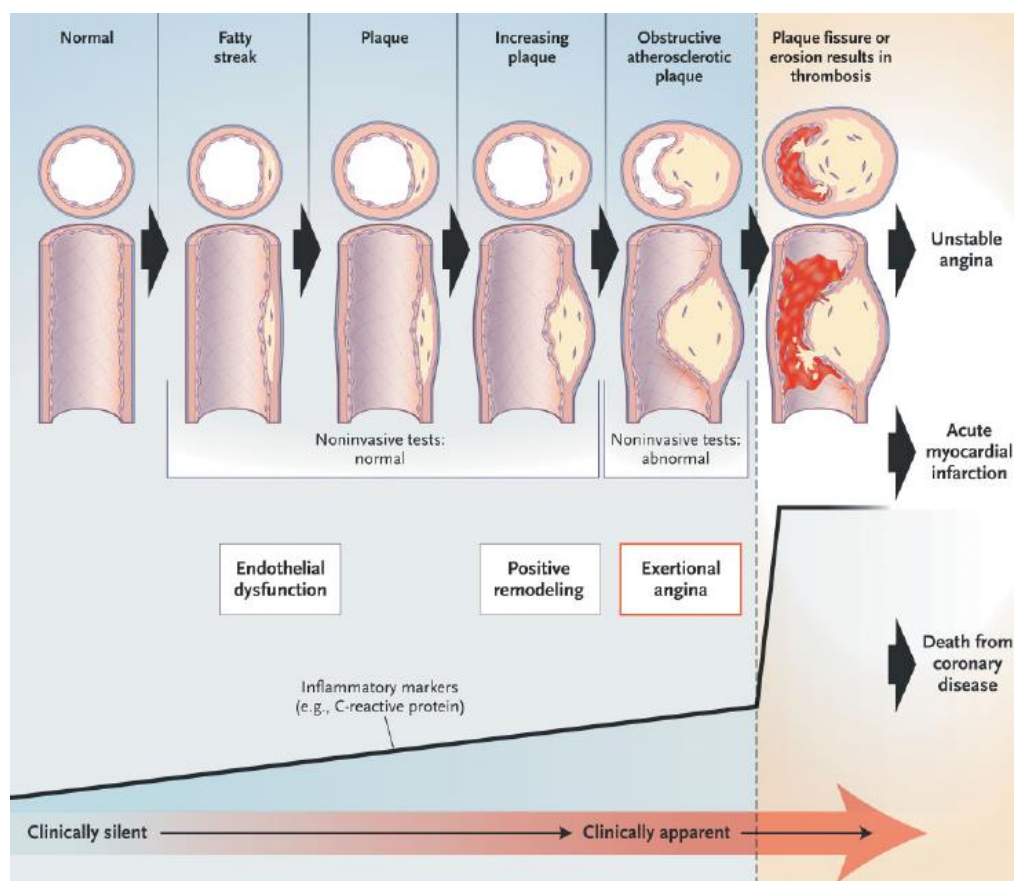


Figura 1. Progresión clínica de la placa de ateroma. Abrams, 2005

La calcificación de las arterias coronarias forma parte de la historia natural del desarrollo de aterosclerosis, y ocurre casi exclusivamente en arterias enfermas,

tanto que en las paredes de los vasos normales está ausente. Éste proceso de calcificación ocurre en pequeñas cantidades en lesiones tempranas y suele aparecer alrededor de la segunda a tercera década de la vida. Sin embargo, es más frecuente encontrarla en lesiones más avanzadas y en edades mayores. No se conoce al momento alguna relación entre una placa vulnerable y el hallazgo de calcificación coronaria como para poder estimar un riesgo de ruptura en presencia de la misma (4).

### **Tomografía multicorte e índice de Calcio coronario**

El uso de la tomografía no contrastada para detectar calcificaciones en las arterias coronarias se ha evaluado extensamente en el contexto de prevención primaria, particularmente en ésta época en el que la tecnología avanza tan rápidamente y que nos permite contar con equipos de mayor resolución y definición. El índice de calcio coronario por tomografía ha demostrado ser predictor de riesgo independiente de mortalidad global así como en el desarrollo de eventos cardiovasculares, sobre los factores de riesgo tradicionales, que como ya se comentó, son evaluados por medio de las escalas de Framingham, (preferido por los americanos), y el SCORE (desarrollado en europa). La ausencia de calcio coronario en pacientes asintomáticos predice una excelente sobrevida a 10 años, con una frecuencia de eventos del 1% (<0.1%/año) (5,12). Esta situación se observa incluso en pacientes diabéticos, quienes tienen un mayor riesgo coronario, al considerarse un equivalente de la enfermedad coronaria, y en

quienes la ausencia de calcio también, se ha relacionado a una baja probabilidad de riesgo para desarrollar eventos futuros (13).

Las guías actuales del Colegio Americano de Cardiología (American College Of Cardiology, ACC) y la Asociación Americana del Corazón (American Heart Association, AHA), marcan como clase IIa que la medición del índice de calcio coronario es razonable para la evaluación del riesgo cardiovascular en adultos asintomáticos en riesgo intermedio (10% al 20% a 10 años) y como clase IIb en aquellos pacientes con riesgo bajo a intermedio (6% al 10%). Así mismo no se obtiene beneficio en pacientes de bajo riesgo (menor del 6%) lo que los ubica como Clase III. La probabilidad de encontrar calcificaciones en hombres menores de 40 años y en mujeres menores de 50 años(2) es baja y establece el valor preprueba. Algunos autores proponen evitar la exposición a radiación si el valor preprueba es bajo, ya que no justifica el riesgo. Un resultado positivo en este grupo de pacientes, obliga a realizar una mayor cantidad de estudios diagnósticos, sin que esto necesariamente repercuta de manera positiva en su estado de salud o en el abordaje diagnóstico y por tanto, en la realización de modificaciones de su tratamiento o en el pronóstico (7).

La tomografía multicorte es un estudio de imagen que permite la adquisición de imágenes del corazón en pequeños cortes a nivel del origen y trayecto de las arterias coronarias. Se realiza un escaneo secuencial sincronizado con electrocardiograma con cortes axiales de 2.5 -3mm (6). Las ventajas que ofrece esta técnica son la facilidad de interpretación y realización, la alta reproducibilidad,

el bajo costo y el no requerir medio de contraste (7). Se ha cuantificado que la dosis de radiación la cual está en el orden de los 1 a 3.5mSv, (como valor de referencia el equivalente a 10 radiografías de tórax). La cuantificación del calcio coronario se realiza mediante las unidades de densidad Hounsfield y que se detecta alrededor de 130UH. El score de calcio suele reportarse con base en la escala de Agatston, (tabla 1) (8). En general el índice de Agatston es un valor numérico que se reporta exclusivamente cuando se solicita este estudio, dejando a un lado la información adicional que provee esta técnica de imagen. Es por esto que proponemos, que al ser un estudio de imagen completo, puedan evaluarse otras estructuras anatómicas. Evidentemente el estudio tiene sus limitaciones. En primer lugar, solo representa el 20% del volumen de la placa y por tanto no puede ser utilizado para determinar si existe una estenosis que limite el flujo y mucho menos da información sobre el tipo o la morfología de la placa (7). En este sentido la elección de realizar una angiotomografía contrastada ofrece una clara ventaja.

### **Hallazgos incidentales**

Los hallazgos incidentales durante la tomografía cardiaca comprenden un amplio espectro de estructuras vasculares, así como mediastino, pulmones, sistema músculo-esquelético, tejidos blandos y tracto gastrointestinal. Las diferentes series han encontrado una amplia variabilidad en la frecuencia de estos hallazgos siendo desde un 1.2% a un 13% e incluso hasta de 40-50% (19, 20). Esto se debe muy probablemente a la heterogeneidad de los diseños de cada estudio. Por tanto, el impacto clínico total en el pronóstico de estos hallazgos incidentales aún no está

bien definido, y al momento se requieren más estudios. El hallazgo incidental más frecuentemente encontrado son los nódulos pulmonares, los cuales se presentan hasta en 4.9% de acuerdo con Horton y Cols (21). El total de los hallazgos representa el 2.3%. Llama la atención la posibilidad de encontrar de manera dirigida alteraciones en los diámetros de los grandes vasos como son las arterias aorta y pulmonar. Esta última ha demostrado en estudios previos ser predictor de hipertensión pulmonar cuando se encuentra dilatado por arriba de 29mm, como en el estudio de Kuriyama en 1984 en el que se encuentra una sensibilidad de 69% y especificidad de 100% en predicción de hipertensión pulmonar (HAP) (22). Burger y cols., demostraron en su publicación de 2011, que diámetros del tronco arteria pulmonar mayores a 30mm tenían una alta sensibilidad (78%) y especificidad (91%), y podía ser un corte adecuado para predecir HAP (9). Sin embargo no se recomienda para el tamizaje rutinario de esta patología.

## **Objetivo**

El objetivo primario de este estudio es evaluar la frecuencia de los hallazgos incidentales durante la realización de la tomografía multicorte para la evaluación del índice de calcio coronario. Así mismo, como objetivo secundario, se busca realizar las mediciones de los grandes vasos (arteria pulmonar, aorta ascendente y descendente) para identificar dilataciones de ellos y buscar si existe relación alguna con el riesgo de hipertensión pulmonar.

## **Pregunta de investigación:**

¿Cuál es la frecuencia en el centro médico ABC de hallazgos incidentales en la determinación del índice de calcio coronario por tomografía multicorte?

## **Justificación**

La valoración del índice de calcio coronario por tomografía multicorte, es un estudio de imagen no invasivo, de rápida adquisición, con bajo riesgo, que puede aprovecharse más allá de la simple cuantificación del calcio.

## **Material y métodos:**

Estudio retrospectivo, observacional y descriptivo.

Se evaluaron las imágenes tomográficas multicorte para la evaluación del índice de calcio en el hospital ABC durante el periodo comprendido entre 01 de septiembre 2012 al 31 de Julio 2013. Se incluyeron 88 pacientes de riesgo cardiovascular intermedio a quienes se les solicitó una determinación del índice de calcio coronario y que fueran referidos a este centro hospitalario. Se excluyeron los pacientes en quienes no se logró tener acceso a las imágenes tomográficas.

Se utilizó el Tomografo multidetector de 64 canales (*GE Lightspeed VCT*, resolución temporal: 175 ms, resolución espacial: 0.62 mm). Se realizó estudio en fase simple y utilizando un protocolo de baja radiación para la determinación del índice de calcio. Las imágenes fueron adquiridas en sincronización retrospectiva con el electrocardiograma (ECG).

Se Utilizó la escala de Agatston para la evaluación del índice de calcio coronario de acuerdo a la escala mostrada en la tabla 2(8).

**Tabla 2. Determinación Cuantitativa del Calcio Coronario con Tomografía Multicorte**

Índice Calculado	Riesgo	Indicación Médica
1. 0-100 U	Bajo	Vigilancia Repetir el estudio cada 3 años
2. 100-400 U	Intermedio	Control de los Factores de Riesgo Cardiovascular: 1. Obesidad 2. Sedentarismo 3. Tabaquismo 4. Colesterol 5. Hipertensión 6. Diabetes  Repetir el estudio cada 2 años (Pacientes con Diabetes repetirlo anualmente)
3. Mayor de 400 U	Alto	Realizar gamagrafía cardiaca para descartar isquemia miocárdica (SPECT)

Se tomaron mediciones de los grandes vasos. Para medir el tronco de la arteria pulmonar, se realizó en la porción más ancha de la arteria principal a 3cm de la bifurcación y se definió como dilatación del vaso la medida mayor a 30mm, de acuerdo con los reportes previos por Burger (9) y Tan (10). Los diámetros de las ramas derecha e izquierda fueron medidos en su porción más ancha por debajo de la bifurcación del tronco. Fig 2.

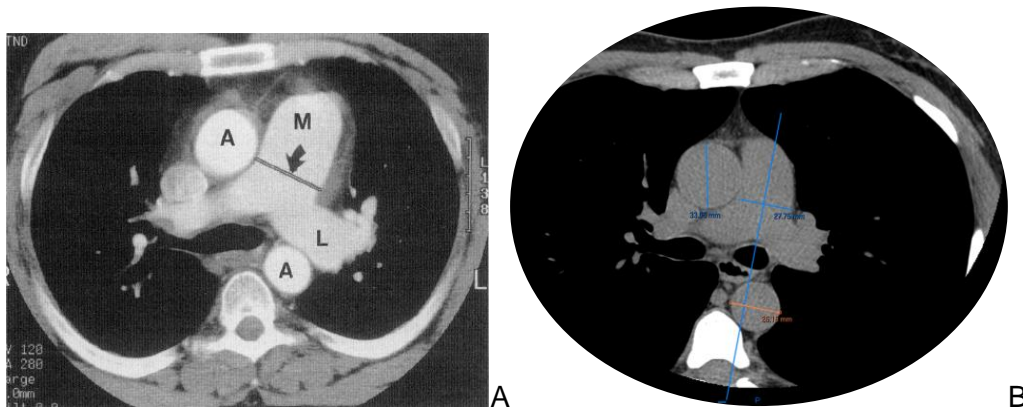


Fig 2. a) Medición del diámetro del tronco de la arteria pulmonar en hombre de 35 años con hipertensión pulmonar primaria. Tan 1998. b) medición en un paciente de la serie.



Se realizó también la medición de la Arteria Pulmonar del lóbulo inferior derecho (APLID), ubicándola en relación con el bronquio ipsilateral como se observa en la figura 3.

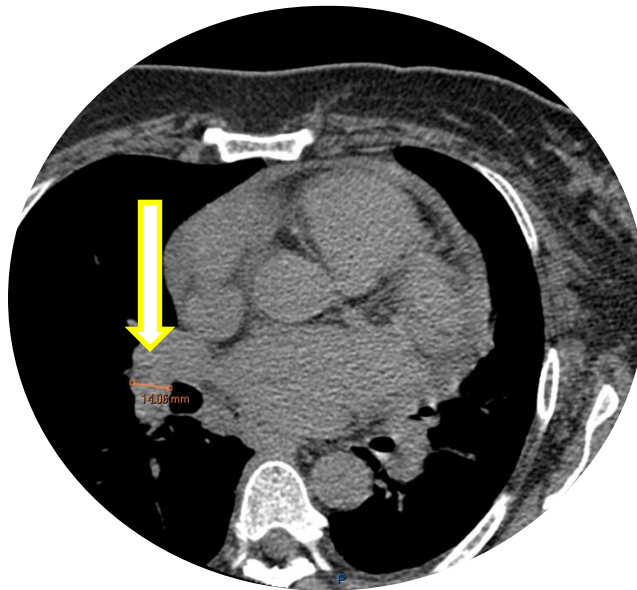


Figura 3. Medición de la APLID en relación con el bronquio derecho.

El análisis estadístico se realizó con T de Student para las variables de distribución normal. Se realizó correlación de Pearson para comparar los diámetros vasculares con los hallazgos ecocardiográficos.

## Resultados

De los 88 estudios de imagen el 78.4% (n=69) tuvieron un índice de calcio por Agatston de 0-100UA, el 10.22% (n=9) con riesgo intermedio (índice de 101-400UA) y 7.9% (n=7) riesgo alto como se muestra en la tabla 2.

**Tabla 2. Score de Calcio**

Score (U Agatston)	Total	Hombres	Mujeres
0	43 (48.86%)	26 (29.54%)	17 (19.31%)
0-100	69 (78.4%)	41 (46.59%)	28 (31.81%)
101-400	9 (10.22%)	6 (6.81%)	3 (3.4%)
>400	7 (7.9%)	4 (4.54%)	3 (3.4%)
<b>Total</b>	<b>88 (100%)</b>	<b>54 (61.36%)</b>	<b>34 (38.63%)</b>

La frecuencia de la localización de las lesiones encontradas se muestra en la Tabla 3 y Figura 4. Se encontró una mediana de 1 con rangos de 0-2288. Figura 5.

Arteria involucrada	Frecuencia	Porcentaje
DA	10	11
CX	1	1
CD	2	2
<b>SIN LESIONES</b>	<b>43</b>	<b>49</b>
DA Y CX	4	5
DA Y CD	9	10
DA CX CD	10	11
TCI DA CX	2	2
CX Y CD	1	1
TCI DA CX CD	3	3
TCI Y CD	1	1
TCI,DA,CX,CD, DP	1	1
TCI DA Y CD	1	1
<b>Total</b>	<b>88</b>	<b>100</b>

Tabla 3. Frecuencia y porcentaje de lesiones coronarias

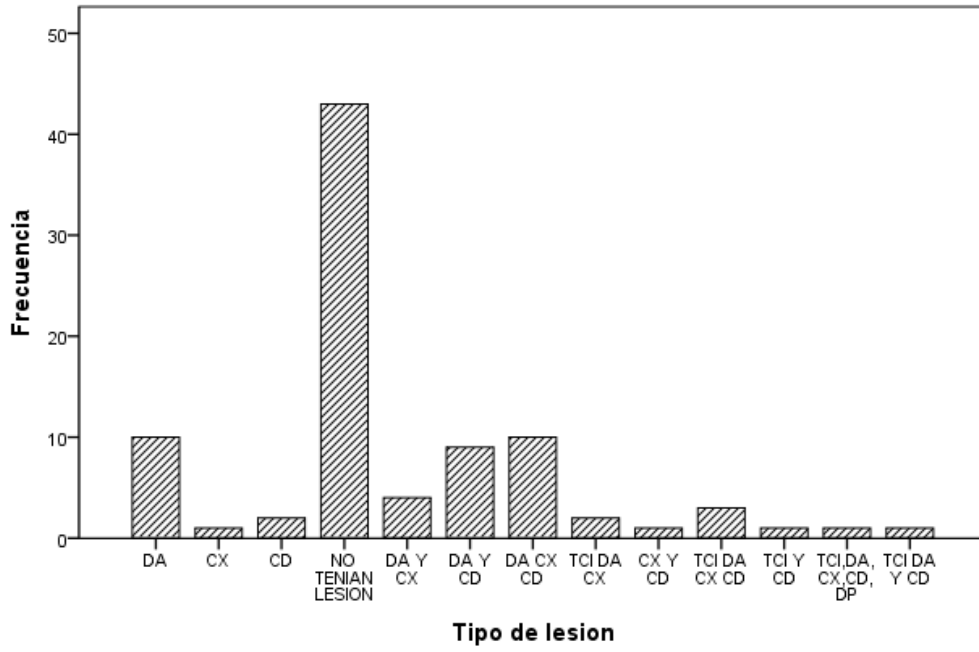


Fig 4. Distribución de las lesiones calcificadas.

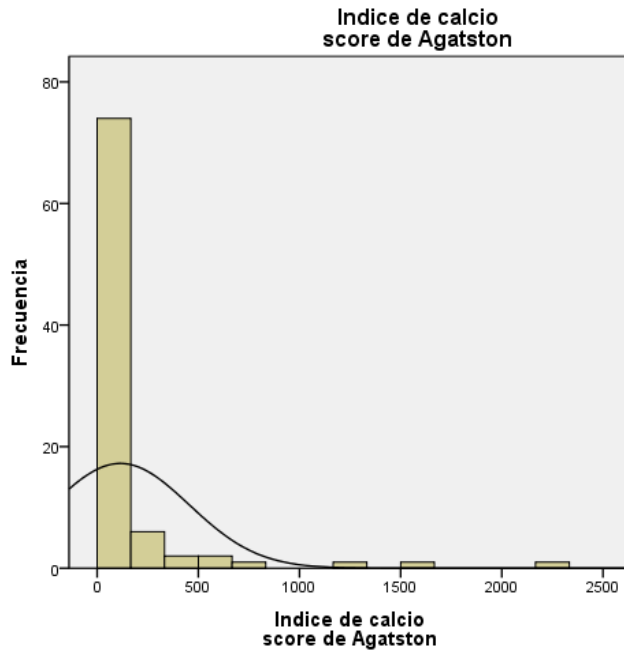


Figura 5. Distribución no normal del índice de calcio coronario.

En relación con el punto primario que fue evaluar la frecuencia de hallazgos incidentales por tomografía, la frecuencia de hallazgos incidentales fue 54.54% (N=48). El hallazgo más frecuente fue la dilatación del tronco de la arteria pulmonar mayor a 30mm en 28.4% (N=25), seguido de dilatación de aorta ascendente en 9.09% y calcificación valvulares 3.4%. Tabla 4. En la Figura 6 y 7, se muestran ejemplos de hallazgo incidental que corresponde a la dilatación del origen de la coronaria derecha, derrame pericárdico y calcificación valvular.

Hallazgo	N (%)
Dilatación de arteria pulmonar >30mm	25 (28.4)
Dilatación de aorta ascendente >40mm	8 (9.09)
Calcificación del anillo y válvula mitral	3 (3.4)
Calcificación anillo y válvula aortica	3 (3.4)
Hernia hiatal	2 (2.27)
Origen del sistema izquierdo en CD con DA anterior al TSVD	1 (1.13)
Engrosamiento pericárdico	1 (1.13)
Derrame pericárdico	1 (1.13)
Dilatación de origen de CD	1 (1.13)
Calcificación difusa del pericardio	1 (1.13)
Calcificación válvula tricúspide	1 (1.13)
Origen independiente de circunfleja	1 (1.13)
TOTAL	48 (54.54)

Tabla 4. Hallazgos incidentales en tomografía para determinación de índice de calcio coronario.

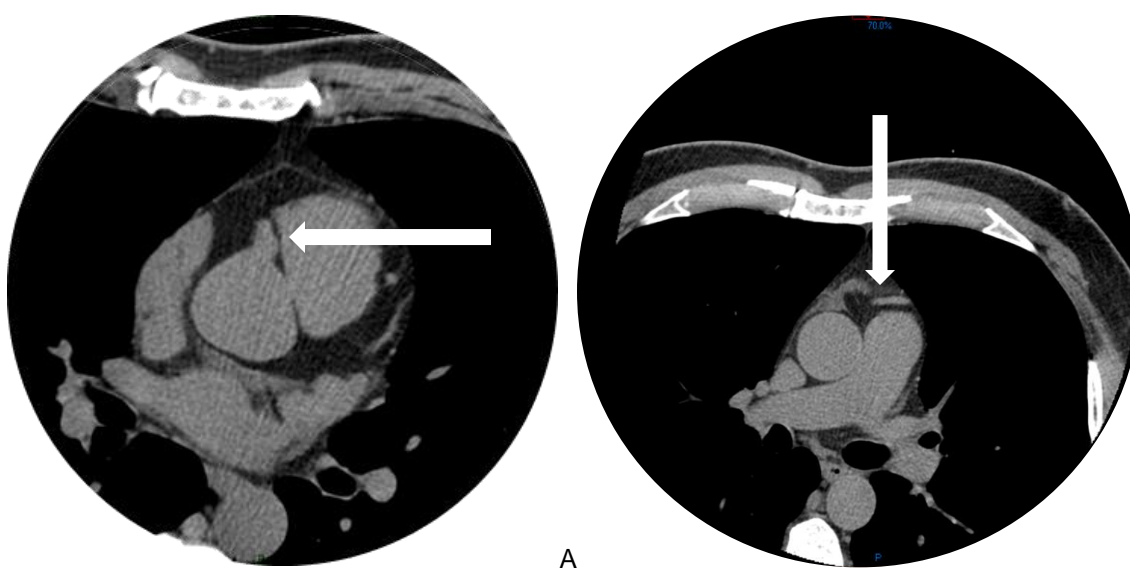


Fig 6a. Origen del sistema izquierdo en CD. 6b. trayecto del sistema izquierdo.

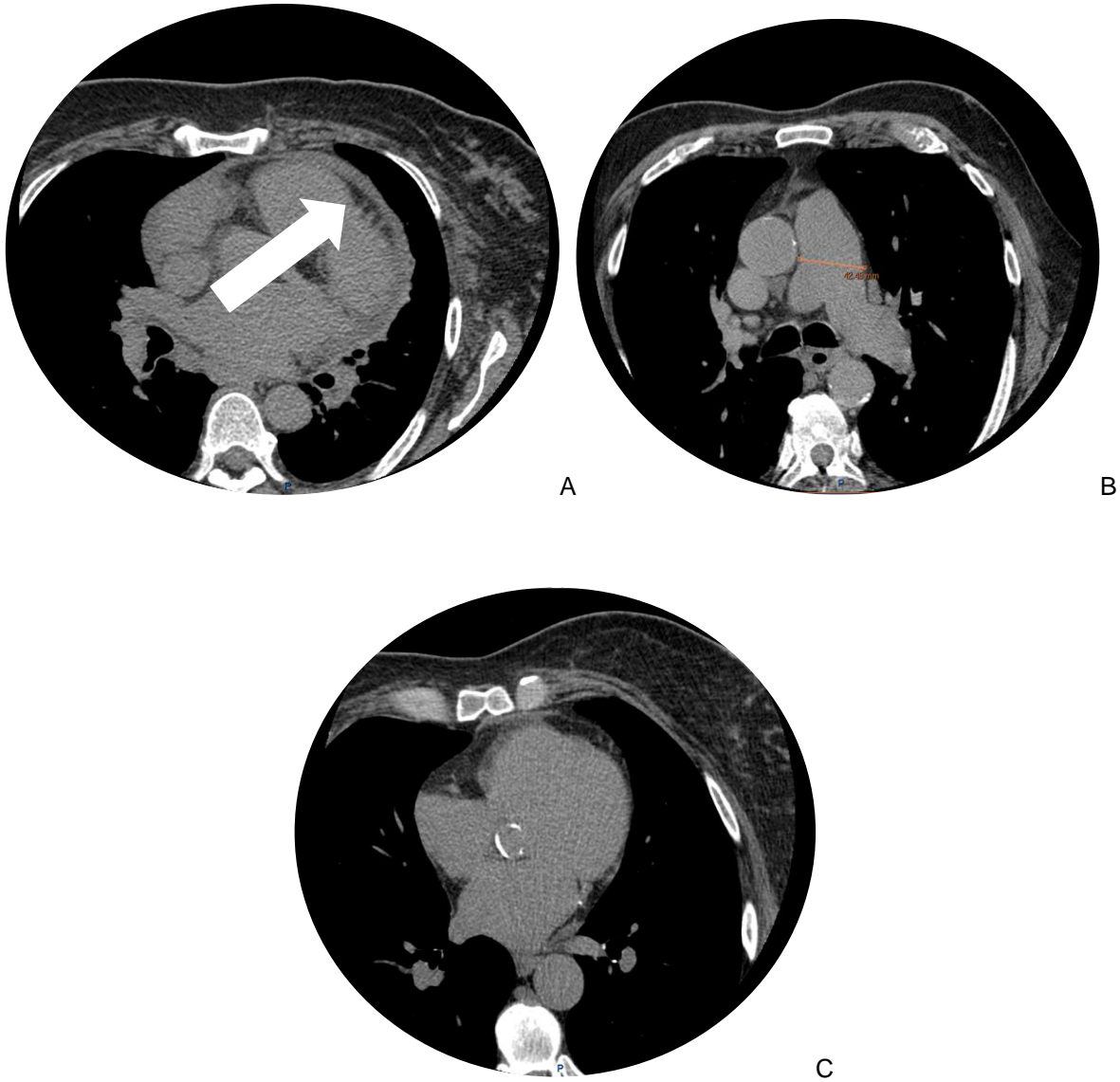


Fig 7a. Derrame pericárdico. 7b. Dilatación del tronco de la a. pulmonar. 7c. Calcificación valvular aórtica

En la tabla 5 se muestran la distribución de los diámetros vasculares divididos por sexo sin encontrar diferencias significativas

	<b>SEXO</b>	<b>N</b>	<b>Media</b>	<b>Desviación estandar.</b>
Diámetro aorta ascendente	M	51	32.99	4.583
	F	32	31.14	4.383
Aorta descendente	M	51	24.89	3.748
	F	32	22.59	2.848
Diámetro tronco pulmonar	M	54	27.90	4.825
	F	34	26.34	4.128
Pulmonar derecha	M	49	19.82	3.791
	F	31	19.11	3.560
Pulmonar izquierda	M	49	19.06	3.664
	F	31	18.68	3.807
APLID	M	47	11.576	3.0018
	F	31	11.343	2.8935

Tabla 5. Distribución por sexo de los diámetros vasculares.

En la Tabla 6 se muestran las medias y desviaciones estándar de los valores de los diámetros vasculares. Distribución de los diámetros del tronco de la arteria pulmonar y de la arteria del lóbulo pulmonar inferior derecho (APLID). Fig 8.

	<b>Aorta ascendente</b>	<b>Aorta descendente</b>	<b>Tronco A. pulmonar</b>	<b>Pulmonar derecha</b>	<b>Pulmonar izquierda</b>	<b>APLID</b>
<b>Media</b>	32.28	24.00	27.30	19.54	18.91	11.483
<b>Mediana</b>	32.00	24.00	26.00	19.45	17.95	11.425
<b>Desv. típ.</b>	4.571	3.593	4.608	3.697	3.701	2.9425

Tabla 6. Diámetros vasculares

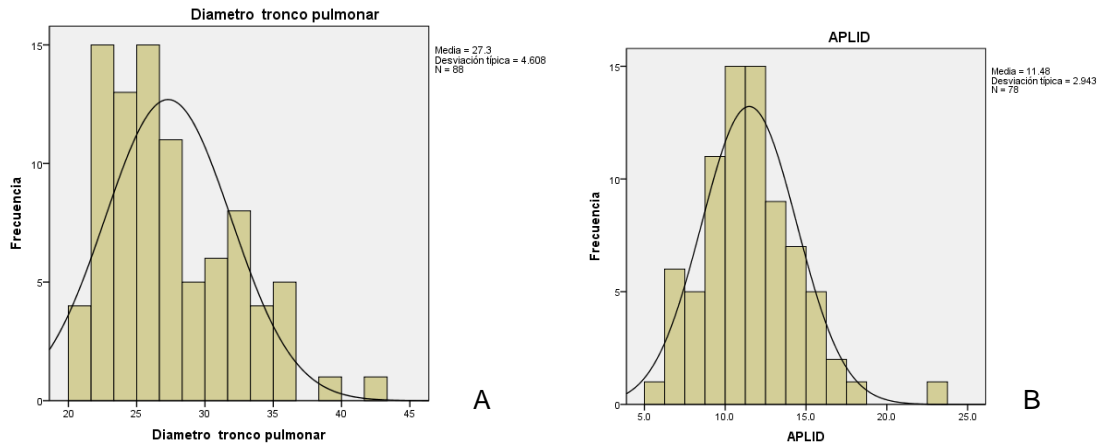


Figura 8. Distribución de los diámetros de a) tronco de la arteria pulmonar, y b) arteria del lóbulo inferior derecho.

Se analizaron los ecocardiogramas de 25 pacientes que contaban con este estudio. Se realizó un análisis de correlación de Pearson en estos 25 pacientes. El diámetro promedio de la arteria pulmonar fue de 29.73mm con DE 5.56. Se tomó la presión sistólica de la arteria pulmonar y se calculó la presión arterial pulmonar media mediante la fórmula  $PAM = PSAP \times 0.6 + 2$  (23, 24). El promedio de la presión arterial pulmonar media fue de 27.27mmHg con una DE 10.77. El análisis de correlación de Pearson fue de 0.31. Se compararon también la presión media con el diámetro de la arteria pulmonar del lóbulo inferior derecho (APLID), encontrando una correlación de 0.32. En tanto que la correlación entre ambos diámetros de arteria pulmonar y APLID se encontró una correlación de 0.54. Por último se evaluó el diámetro de la arteria pulmonar en relación a la edad y el género encontrando para la edad una correlación pobre de 0.269, figura 9, mientras que la distribución por sexo se muestra en la figura 10.

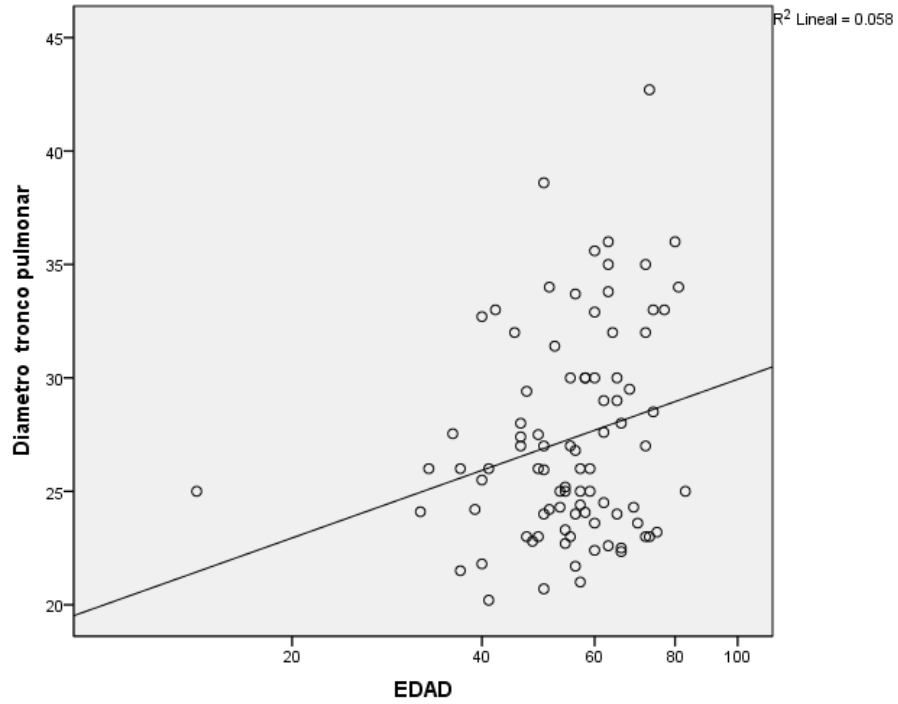


Figura 9. Distribución por edad de los diámetros de la arteria pulmonar.

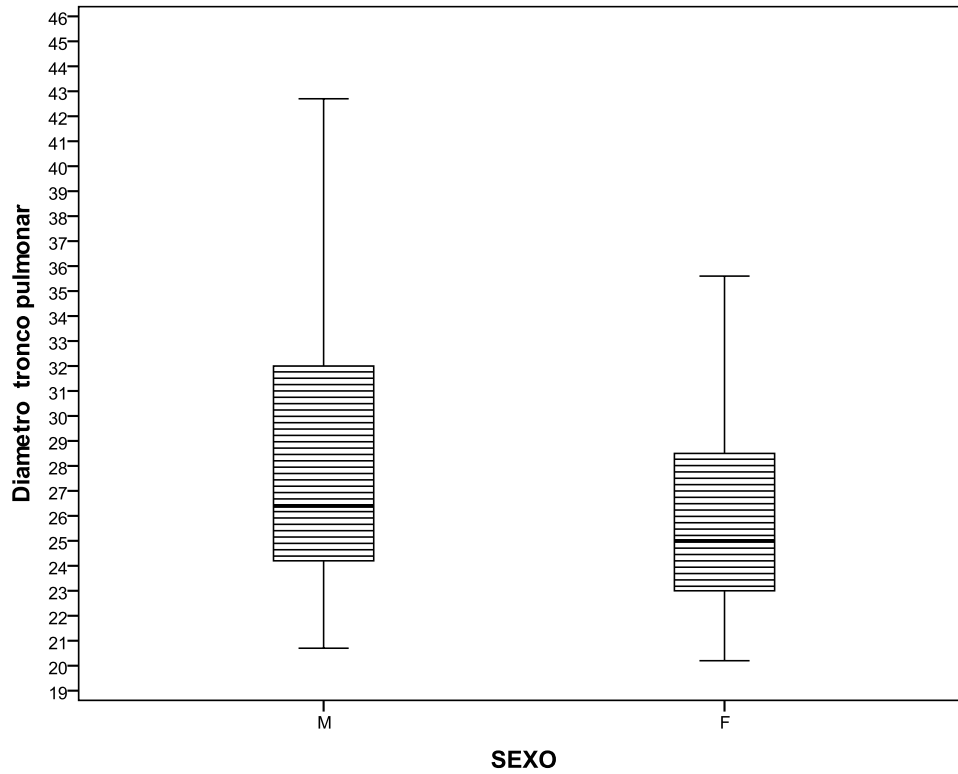


Figura 10. Distribución por género de los diámetros de la arteria pulmonar.



## Discusión

La presencia de calcio en las arterias coronarias es patognomónica de aterosclerosis, situación que ha sido confirmada en estudios histopatológicos. La medición del índice de calcio coronario ha mostrado ser un predictor independiente y aditivo a los factores de riesgo cardiovascular para futuros eventos cardiacos. (11). La ausencia de calcio en individuos asintomáticos excluye prácticamente la presencia de una obstrucción coronaria y se relaciona a una muy baja tasa de eventos cardiovasculares, lo que sugiere la indicación de medidas menos agresivas en este grupo poblacional, (12) sin importar el grupo racial (14) o etario al que pertenezcan (15,16). Si bien la mayoría de estos pacientes son asintomáticos al momento de su valoración, acuden a solicitar consejo médico por alguna molestia pasajera como puede ser la presencia de disnea en algún momento previo. Esto lleva a la evaluación del riesgo cardiovascular y por ende a la realización de estudios de diagnóstico. En este sentido es donde la evaluación integral ofrece una mayor cantidad de respuestas.

Es por esto que el objetivo de este estudio fue evaluar más allá del riesgo cardiovascular tradicional que ofrece la determinación de calcio coronario. La tomografía multicorte al ser un estudio de imagen que puede evaluar aspectos anatómicos más allá del corazón, puede orientar un diagnóstico alternativo. Pueden encontrarse hernias hiatales, nódulos pulmonares quistes y en el caso de buscarlo con más cuidado, hipertensión pulmonar.

Los hallazgos incidentales suelen ser despreciados en la realización de tomografías cardiacas, particularmente los extracardiacos. Como se comentó pueden estar relacionados a los síntomas, pero en general no es así. Incluso algunos autores como Machaalany (17) desprecian estos hallazgos y sugieren sean reconstruidos en menores campos de imagen para evitar su detección. En muchas ocasiones estos hallazgos conllevan a mayor investigación, lo que eleva costos para el paciente, sin mencionar el estrés emocional que genera con un pobre beneficio. (18)

Se han reportado en la literatura una gran variabilidad de frecuencias de estos hallazgos que podría estar relacionado al diseño propio de cada estudio. En nuestro caso encontramos una frecuencia elevada (54%) debido a que se incluyeron como hallazgos la dilatación vascular que fue intencionadamente medida. Llama la atención que el hallazgo más prevalente en la literatura sean los nódulos pulmonares y en la serie de casos que revisamos no se encontró este hallazgo.

Enfocándonos en los diámetros de la arteria pulmonar, se ha demostrado en diversos estudios la relación tan importante que existe con el diámetro del tronco de la arteria pulmonar y la hipertensión arterial pulmonar. A pesar de ello nuestros resultados muestran una pobre correlación cuando se comparan los diámetros contra la presión sistólica de la arteria pulmonar medida por ecocardiografía. Existen 2 posibles causas de ello. En primer lugar la muestra es pequeña (solo 25 pacientes), por lo que esta pobre correlación podría incrementarse al aumentar el

número de pacientes. Por otro lado la propia variabilidad del observador al ser medida por Ecocardiografía, sin embargo es el recurso de elección, sobre todo tomando en cuenta que las características de los pacientes que se sometieron al estudio son de riesgo intermedio y no se justifica la realización de estudios invasivos para el cálculo de la presión pulmonar media.

Uno de los datos radiológicos clásicos de la HP incluye al crecimiento de la rama derecha inferior de la arteria pulmonar  $> 18$  mm que es posible observarlo en aproximadamente el 50% de los pacientes con HP. Por tal motivo se decidió realizar esta medición en esta ocasión por tomografía y correlacionarla con los 2 parámetros anteriores. Se identificó la arteria como la bifurcación de la rama principal derecha que guardaba mejor relación con el bronquio derecho. El resultado nos muestra que si existe correlación moderada entre la dilatación de la arteria pulmonar junto que la dilatación del APLID, con una correlación de Pearson de 0.545. Al comparar la presión media de la pulmonar con el diámetro de la APLID se encontró una correlación de Pearson pobre (0.32), que traduce de igual manera una débil correlación.

## Conclusiones:

La frecuencia de los hallazgos incidentales por tomografía multicorte es cercana al 50%, si en ello se toman en cuenta los diámetros vasculares. Excluyendo la dilatación de la arteria pulmonar y la aorta ascendente, los hallazgos más frecuentes incluyen las calcificaciones valvulares y la hernia hiatal (cardiacas y extracardiacas respectivamente). Se requieren estudios prospectivos para evaluar el impacto global del seguimiento de estos hallazgos en la morbilidad asociada de los pacientes. Debido a la relación existente entre hipertensión pulmonar y el diámetro de la arteria pulmonar del lóbulo inferior derecho en la radiografía de tórax, se buscó la correlación de este vaso por tomografía. Se encontró que existe una buena correlación entre ésta y el diámetro del tronco de la arteria pulmonar. Contrario a lo reportado a la literatura, existe una correlación débil de los diámetros de la arteria pulmonar, comparado con la PSAP medida por ecocardiograma por lo que se requiere el aumento de la muestra.

## Referencias:

1. Roger V, Go A, Lloyd-Jones D, et.al. Heart Disease and Stroke Statistics- 2012 Update: A report from the American Heart Association. *Circulation* 2012;125:e2-e220.
2. Greenland P, Alpert J, Beller G. et.al. 2010 ACCF/AHA Guideline for assessment of cardiovascular risk in asymptomatic adults. *Circulation* 2010; 122: e584-e636.
3. O'Donnell CJ, Elosua R. Cardiovascular risk factors. Insights from Framingham Heart Study. *Rev Esp Cardiol.* 2008 Mar;61(3):299-310
4. Greenland P, Bonow R, Brundage B. 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. *Circulation* 2007; 115:402-426.
5. Villines T, Hulten E, Shaw L, et.al. Prevalence and severity of coronary artery disease and adverse events among symptomatic patients with coronary artery calcification scores of zero undergoing coronary computed tomography angiography. *J Am Coll Cardiol* 2011;58:2533-40
6. Rozanski A, granisar H, WongND. Et.al. Use of coronary calcium scanning for predicting inducible myocardial ischaemia: influence of patients' clinical presentation. *J Nucl Cardiol* 2007; 14: 669-79.
7. Joshi P, Blaha M. et.al. what is the role of calcium scoring in the age of coronary computed tomographic angiography?. *J Nucl Cardiol* 2012;19:1226-35.

8. Agatston AS, et al. Quantification of coronary artery calcium using ultrafast computed tomography. *J Am Coll Cardiol* 1990;15:827-832
9. Burger I, Husmann L, et.al. Main Pulmonary artery diameter from attenuation correction CT scans in cardiac SPECT accurately predicts pulmonary hypertension. *J Nucl Cardiol* 2011;18:634-41
10. Tan R, Kuzo R, Goodman L, et.al. Utility of CT scan evaluation for predicting pulmonary hypertension in patients with parenchymal lung disease. *Chest* 1998;113:1250-6.
11. Blaha M, Buddoff MJ, Shaw LJ, et al. Absence of coronary artery calcification and all cause mortality. *J Am Coll Cardiol* 2009;2:692-700
12. Sarwar A, Shaw LJ, Shapiro MD, et.al. Diagnostic an prognostic value of absense of coronary artery calcification. *J Am Coll Cardiol Img* 2009;2:675-88.
13. Raggi P, Shaw LJ, Berman D, Callister T. Prognostic value of coronary artery calcium screening in subjects with and without diabetes. *J Am Coll Cardiol* 2004; 43:1663-9.
14. Detrano R, Guerci A, et.al. Coronary calcium as a predictor of coronary events in four racial or ethnic groups. *N Eng J Med* 2008;358:1336-45
15. Vliementhart R, Oudkerk M. et.al. Coronary calcification improves cardiovascular risk prediction in the elderly. *Circulation* 2005;112:572-7.
16. Raggi P, Gongora MC, et.al. Coronary artery calcium predict all-cause mortality in elderly men and women. *J Am Coll Cardiol* 2008;52:17-23.

17. Machaalany j, Yam Y, Ruddy TD, et.al. Potencial clinical and economic consequences of noncardiac incidental findings on cardiac computed tomography. *J Am Coll Cardiol* 2009; 54(16):1533-1541
18. Abrams J. Clinical practice. Chronic stable angina. *N Engl J Med*. 2005 Jun 16;352(24):2524-33
19. Earls JP. The Pros and Cons of searching for extracardiac Fondings at cardiac CT. *Radiology* 2011; 261:342-6
20. Bukens C. Verkooijen H, et.al. Urequested findings on cardiac computed tomography: looking beyond the heart. *PLoS ONE* 2012; 7(4): e32184.
21. Horton KM, Post WS, Blumenthal RS, Fishman EK. Prevalence of significant noncardiac findings on electron-beam computed tomography coronary artery calcium screening examinations. *Circulation* 2002; 106:532–534
22. Kuriyama K, Gamsu G, Stern RG, Cann CE, et.al. CT-determined pulmonary artery diameters in predicting pulmonary hypertension. *Invest radiol* 1984; 19(1):16-22.
23. ACC Taskforce. ACCF/AHA 2009 Expert consensus document on pulmonary hypertension. *J Am Coll Cardiol* 2009;53:1573– 619.
24. Chemla D, Castelain V, et.al. Evaluation of various empirical formulas for estimating mean pulmonary artery pressure by using systolic pulmonary artery Pressure in adults. *CHEST* 2009; 135:760–768