



---

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE MEDICINA

DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO E INVESTIGACIÓN

**FACTORES QUE INFLUYEN EN LA REALIZACIÓN DE UN ADECUADO ESTUDIO DE  
ANGIOTOMOGRAFÍA DE TÓRAX PARA EL DIAGNÓSTICO TROMBOEMBOLIA PULMONAR AGUDA,  
EXPERIENCIA EN EL HOSPITAL ESPAÑOL DE MÉXICO.**

**TESIS PARA LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE ESPECIALISTA  
EN IMAGENOLÓGÍA DIAGNÓSTICA Y TERAPÉUTICA.**

**PRESENTA;**

**DRA. MARTHA ANGÉLICA GARCÍA VILLANUEVA**

**ASESOR DE TESIS:**

**DRA. JULIETA ALEJANDRA RODRÍGUEZ JERKOV**

**CIUDAD DE MÉXICO, 2018**





Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



**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.

---

---

**HOJA DE RECOLECCIÓN DE FIRMAS**

**DOCTORA**

---

**DOCTORA**  
JULIETA ALEJANDRA RODRÍGUEZ JERKOV  
PROFESOR TITULAR DEL CURSO DE ESPECIALIZACIÓN  
EN IMAGENOLOGÍA DIAGNÓSTICA Y TERAPEUTICA

---

---



---

INDICE:	
I. RESUMEN.....	4
II. INTRODUCCIÓN.....	5
III. MARCO TEÓRICO.....	6
A. MARCO CONCEPTUAL.....	6
B. ANTECEDENTES.....	6
B1. -CRITERIOS DE DIAGNÓSTICO PARA EMBOLISMO PULMONAR.....	6
*EMBOLO PULMONAR AGUDA.....	6
*EMBOLO PULMONAR CRÓNICA.....	7
B2. -ALGORITMOS POR TC PARA EVALUACIÓN DE PACIENTES QUE PUEDEN TENER TEP:.....	7
B3. -INYECCIÓN DE MATERIAL DE CONTRASTE Y ARTEFACTOS.....	10
*FACTORES RELACIONADOS CON EL PACIENTE.....	11
1.ARTEFACTO DE MOVIMIENTO RESPIRATORIO.....	11
2.IMAGEN RUIDO.....	12
3.CATÉTER DE LA ARTERIA PULMONAR.....	12
4.ARTEFACTO RELACIONADO CON EL FLUJO.....	13
*FACTORES TÉCNICOS.....	13
1.CONFIGURACIÓN DE LA VENTANA.....	13
2.ARTEFACTO DE RAYO.....	14
3.ARTEFACTO PULMONAR.....	15
4.ARTEFACTO DE VOLUMEN PARCIAL.....	15
5.ARTEFACTO ESCALONADO.....	16
*FACTORES ANATÓMICOS.....	16
1.EFECTO PROMEDIO DE VOLUMEN PARCIAL EN LOS NÓDULOS LINFÁTICOS.....	16
2.BIFURCACIÓN VASCULAR.....	17
3.IDENTIFICACIÓN ERRÓNEA DE LAS VENAS.....	18
*FACTORES PATOLÓGICOS.....	18
1.TAPÓN DE MOCO.....	18
2.EDEMA PERIVASCULAR.....	19
3.AUMENTO LOCALIZADO DE LA RESISTENCIA VASCULAR.....	19
4.TROMBOSIS IN SITU DE LA ARTERIA PULMONAR.....	19
5.SARCOMA PRIMARIO DE LA ARTERIA PULMONAR.....	19
6.TUMOR EMBOLIZADO.....	20
B4. -DOSIS DE RADIACIÓN.....	20
IV. OBJETIVO.....	22
V. HIPÓTESIS.....	22
VI. JUSTIFICACIÓN.....	22
VII. TIPO DE ESTUDIO.....	22
VIII. VARIABLES.....	22
IX. CRITERIOS DE SELECCIÓN.....	23
X. MATERIALES Y MÉTODOS.....	23
XI. RESULTADOS:.....	25
A. TABLAS.....	26
B. GRÁFICAS.....	28
XII. DISCUSIÓN.....	31
XIII. CONCLUSIÓN.....	32
XIV. BIBLIOGRAFÍA.....	33
XV. ANEXOS:.....	35
A. CRONOGRAMA.....	35
B. TABLAS DE RECOPIACIÓN DE DATOS.....	36

---

---

## I. RESUMEN:

### **FACTORES QUE INFLUYEN EN LA REALIZACIÓN DE UN ADECUADO ESTUDIO DE ANGIOTOMOGRAFÍA DE TÓRAX PARA EL DIAGNÓSTICO TROMBOEMBOLIA PULMONAR AGUDA, EXPERIENCIA EN EL HOSPITAL ESPAÑOL DE MÉXICO.**

FACTORS THAT INFLUENCE THE REALIZATION OF AN ADEQUATE THORAX ANGIOTOMOGRAPHY STUDY FOR THE ACUTE PULMONARY THROMBOEMBOLIA DIAGNOSIS, EXPERIENCE AT THE SPANISH HOSPITAL OF MEXICO.

**Autores:** Julieta Rodríguez Jerkov, \*Titular de la especialidad de Radiología e Imagen, Hospital Español /Ciudad de México. Martha Angélica García Villanueva, \*Residente de 4to año del servicio de Radiología e Imagen, Hospital Español/Ciudad de México. Correo: kahlo237@gmail.com

**Objetivo:** Evaluar los factores clínicos, físicos y técnicos, que influyen en la realización de un adecuado protocolo por Angiotomografía de tórax para el correcto diagnóstico de la enfermedad tromboembólica pulmonar en pacientes atendidos en el Hospital Español de México.

Disminuir los estudios indeterminados, conociendo y corrigiendo las causas que los producen.

**Material y métodos:** Se omite obtener el consentimiento informado. 1.- Revisión de todos los estudios de angiotomografía de tórax realizados en el servicio de tomografía computarizada del Hospital Español en el tiempo comprendido de septiembre 2016 a enero de 2018, en las bases de datos del propio servicio. 2.- Análisis de los estudios de angiotomografía de tórax subóptimos o no concluyentes. 3.- Revisión de los datos del expediente electrónico y físico de cada paciente (Archivo clínico). 4.- Correlación de los resultados obtenidos. Pacientes: Se incluyeron como población de estudio un total de 138 pacientes con sospecha clínica y por laboratorio de tromboembolia pulmonar, a los cuales se les realizó protocolo de angiotomografía computada, y se obtuvo una muestra de 29 pacientes catalogados como subóptimos, a estos estudios se les evaluó la calidad técnica y la opacificación vascular obtenida, así como las características físicas del paciente (talla, peso, IMC), hidratación previa al estudio, cuadro clínico y enfermedades asociadas.

**Resultados:** Se incluyeron 29 pacientes con edad promedio de 55 con una media de  $57.14 \pm 14.76$  años, con un mínimo de 30 años y un máximo de 92 años, de los cuales el 48% (N=14) pertenecieron al género masculino y el 52% (N=15) al femenino. El IMC reportado fue normal (18.5-24.9) en 4 pacientes, con sobrepeso (25-29.9) en 12 pacientes, obesidad (30-39.9) en 10 pacientes y de + 40 en 3 pacientes; con una media de  $30.59 \pm 4.681$ , mínimo de 20.8 y máximo de 52, varianza de 40.88 y la mayor frecuencia reportada en el parámetro de obesidad con 3 casos. Como resultados finales del análisis estadístico se encontró que de los 29 estudios subóptimos la opacificación subóptima de las arterias pulmonares y segmentarias ocurrió en un 45% (N=13), de solo arterias segmentarias un 17% (N=5) y de ramas más distales en un 38% (N=11). El 21% de todos los estudios realizados con el mismo propósito y en el mismo periodo de tiempo de nuestro estudio, fue reportado como subóptimo o no concluyente.

**Conclusiones:** El estudio de angiotomografía de tórax (ATC) en el Hospital Español de México si es afectado por factores técnicos y propios del paciente para poder determinar la utilidad en el diagnóstico de enfermedad tromboembólica pulmonar. Una proporción del 21% de estudios de ATC, son reportados como subóptimos, que comparado con la literatura ya descrita (0.5-10.8%) estamos presentando un mayor porcentaje, que es influido por los antecedentes clínicos del paciente y por los factores técnicos, así como por los artefactos.

**Palabras clave:** Angiotomografía de tórax, tromboembolia pulmonar aguda, arteria pulmonar, subóptimo.

---

## II. INTRODUCCIÓN:

La enfermedad por tromboembolia pulmonar (TEP) es una entidad patológica de gran importancia en la medicina clínica. Su incidencia es variable dependiendo de la fuente analizada. La presentación clínica tiene un espectro amplio, desde asintomática hasta el choque cardiogénico con muerte súbita debido a falla ventricular derecha aguda. La angiotomografía de tórax es actualmente el método diagnóstico más empleado para la confirmación de TEP, sin embargo, el estándar de oro sigue siendo la arteriografía. Estudios recientes han demostrado que la tomografía computarizada multidetector (TCMD) tiene alta sensibilidad y especificidad en la detección de émbolos pulmonares hasta niveles subsegmentarios, no es operador dependiente y su interpretación es relativamente sencilla; permite además valorar el parénquima pulmonar y estructuras torácicas en búsqueda de otras causas que expliquen el cuadro clínico del paciente.

La realización de un adecuado protocolo de angiotomografía es crucial para el correcto diagnóstico de TEP. En caso de probabilidad clínica baja una tomografía computarizada (TC) negativa es suficiente para excluir el diagnóstico, sin embargo, en el caso de un estudio negativo con probabilidad clínica alta no está bien establecida la necesidad de recurrir a otros métodos diagnósticos. En la práctica clínica diaria se recomienda que en caso de que el diagnóstico de TEP no se pueda confirmar ni descartar de forma confiable, el estudio sea reportado como indeterminado. En estos casos, el radiólogo debe de mencionar hasta que nivel anatómico el estudio no permite evaluar adecuadamente la presencia o ausencia de defectos de llenado ya que esto repercute en el tratamiento del paciente.

---

---

### III. MARCO TEÓRICO

#### A. MARCO CONCEPTUAL

La angiografía pulmonar por tomografía computarizada (TC) se está convirtiendo en muchas instituciones en el estándar de atención para la evaluación de pacientes con sospecha de embolia pulmonar. Esta afección patológica, ya sea aguda o crónica, provoca defectos de llenado intraluminal parciales o completos, con una interfaz aguda con el material de contraste intravascular. La embolia pulmonar aguda se manifiesta como oclusión arterial completa, la arteria afectada puede aumentar de calibre. Los defectos de llenado parciales debidos a embolia pulmonar aguda suelen estar situados en el centro, pero cuando se localizan excéntricamente forman ángulos agudos con la pared del vaso.

La embolia pulmonar crónica puede manifestarse como una enfermedad oclusiva completa en vasos que son más pequeños que los vasos adyacentes. Otros hallazgos angiográficos pulmonares de la TC en la embolia pulmonar crónica incluyen evidencia de recanalización, bandas o colgajos y defectos de llenado parcial que forman ángulos obtusos con la pared del vaso.

Los factores que causan un diagnóstico erróneo de la embolia pulmonar pueden ser técnicos o estar relacionados con el paciente, anatómicos o patológicos. El radiólogo necesita determinar la calidad de un estudio angiográfico pulmonar de TC y si la embolia pulmonar está presente. Si la calidad del estudio es deficiente, el radiólogo debe identificar qué arterias pulmonares se han hecho indeterminadas y si se necesita una imagen adicional.

#### B. ANTECEDENTES

##### B1. -CRITERIOS DE DIAGNÓSTICO PARA EMBOLISMO PULMONAR

Para cada pulmón se examinan las arterias principales, lobares, segmentarias y subsegmentarias para detectar embolia pulmonar. Tanto en patología aguda como crónica. La embolia causa defectos de llenado intraluminal que deben tener una interfaz aguda con el material de contraste intravascular. Los vasos pueden aparecer normales en embolia pulmonar aguda o crónica dependiendo de la calidad del estudio.

##### **Embolia Pulmonar Aguda**

Los criterios diagnósticos para la embolia pulmonar aguda incluyen los siguientes:

1. Oclusión arterial con falla para rellenar toda la luz del vaso, un gran defecto de llenado puede agrandar el calibre de la arteria en comparación con los vasos adyacentes.
2. Un defecto de llenado parcial rodeado de material de contraste.
3. Un defecto de llenado intraluminal periférico que forma ángulos agudos con la pared arterial.

Se ha demostrado que las áreas de hiperatenuación en forma de cuña en la periferia del segmento pulmonar afectado pueden representar infartos, junto con bandas lineales (atelectasias), son estadísticamente importantes como hallazgos asociados de embolia pulmonar aguda. Sin embargo, estas características radiológicas no son específicas para la embolia pulmonar. Si los hallazgos en las arterias pulmonares son indeterminados, se puede realizar una gammagrafía de ventilación-perfusión. Alternativamente, se puede realizar una angiografía por TC pulmonar repetida o una angiografía pulmonar convencional para evaluar la embolia pulmonar.

---

---

### **Embolia Pulmonar Crónica**

Los criterios diagnósticos para la embolia pulmonar crónica incluyen: la oclusión completa de un vaso que es más pequeño que los vasos adyacentes, un defecto intraluminal periférico en forma de media luna que forma ángulos obtusos con la pared del vaso; material de contraste

fluyendo a través de arterias engrosadas, a menudo más pequeñas debido a la recanalización; una banda o solapa dentro de una arteria llena de material de contraste y signos secundarios como: vasos bronquiales extensos u otros vasos colaterales sistémicos, patrón de perfusión en mosaico, calcificación excéntrica y espesamiento del vaso, cambios en la TC causados por hipertensión arterial pulmonar con diámetro de la arteria pulmonar mayor de 33 mm, crecimiento de ventrículo derecho y líquido pericárdico.

### **B2. -ALGORITMOS POR TC PARA EVALUACIÓN DE PACIENTES QUE PUEDEN TENER TEP:**

**1.Algoritmo del Departamento de Radiología**, el Hospital General de Massachusetts y la Escuela de Medicina de Harvard, año 2004.

Proponen un algoritmo simple basado en la experiencia beneficiosa con la TAC. Antes de proceder a la obtención de imágenes, la herramienta clínica de primera línea más importante en dicha institución para el diagnóstico de Enfermedad Pulmonar es el dímero D. (Tabla 1)

<b>Protocol for 16-Section CT of Pulmonary Embolism</b>		
<b>Parameter</b>	<b>Normal-sized Patients</b>	<b>Large Patients (&gt;250 lb)</b>
Detector width (mm)	1.25	2.5
Reconstruction interval (mm)	0.625	1.25
Table movement (mm per rotation)	13.75	6.88
Pitch	1.375:1	0.562:1
Peak voltage (kVp)	120	140
Tube current (mAs)	Maximum	Maximum
Rotation time (sec)	0.5	0.5
Contrast material injection		
Volume (mL)	135	135
Rate (mL/sec)	4	4
Scanning delay*	Variable	Variable

\*Scanning delay is determined by dividing the acquisition time for lung imaging by 2 and subtracting the result from the total injection time (34 seconds). Thus, for example, with an acquisition time of 10 seconds, the scanning delay will be 34 seconds – 5 seconds, or 29 seconds. No timing bolus is necessary unless the patient has a known history of heart disease.

Tabla 1. (Radiographics, Volume 24, Number 5, september-october 2004)

**2.Algoritmo:** Servicio de radiología del Hospital de Rijnland en Leiderdorp, Países Bajos, JUNIO 2014.

Escaneo de abajo hacia arriba, lo que reduce artefactos de respiración en los lóbulos inferiores, en los que se encuentran la mayoría de los émbolos. En los lóbulos superiores, la respiración no causa tanto movimiento como en las partes inferiores del pulmón.

Respiración normal sin inhalación brusca antes de iniciar la exploración, para evitar el fenómeno de interrupción transitoria del contraste.

Inyección con bolo, para un buen tiempo de seguimiento del bolo es necesario que el roi se coloque en el tronco pulmonar, cuando este alcanza el umbral de 150 HU, se le pide al paciente que inhale y la exploración se inicia de inmediato. (Tabla 2)

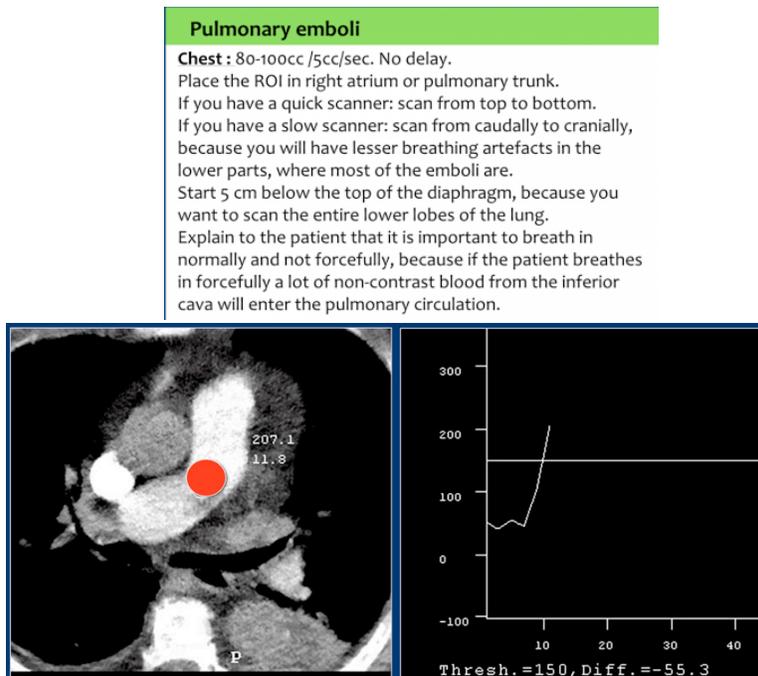


Tabla 2. (<http://www.radiologyassistant.nl/en/p52c04470dbd5c/ct-contrast-injection-and-protocols.html>)

### Interrupción transitoria del contraste (ITC)

ITC es un artefacto de flujo, que consiste en un realce relativamente pobre en las arterias pulmonares, mientras que hay un buen realce en la vena cava superior y en la aorta, lo que no parece ser lógico en absoluto.

Este fenómeno vascular ocurre cuando el paciente realiza una inspiración profunda justo antes de que comience el examen, esto resulta en un aumento del retorno venoso de sangre no opacificada de la vena cava inferior (VCI). De esta manera ingresa a la aurícula derecha mas sangre no opacificada procedente de la VCI que la sangre opacificada de la VCS, lo que da como resultado un realce deficiente de las arterias pulmonares.

Este fenómeno se ve especialmente en pacientes más jóvenes, que son capaces de realizar una inspiración prolongada.

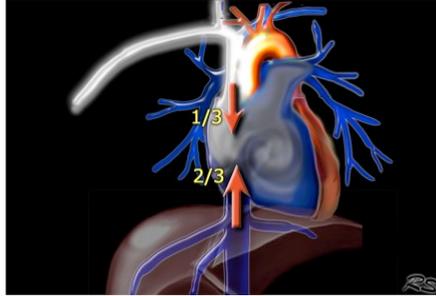


Fig 1. (<http://www.radiologyassistant.nl/en/p52c04470dbd5c/ct-contrast-injection-and-protocols.html>)

1. Óptimo 2. Demasiado tarde. 3. Interrupción transitoria del contraste

La calidad de la TC depende de la buena entrega de contraste y la sincronización perfecta.

Las exploraciones para émbolos pulmonares son con frecuencia de mala calidad en pacientes jóvenes y de buena calidad en pacientes ancianos.

La explicación es que los pacientes mayores generalmente tienen un gasto cardíaco deficiente, lo que resulta en un bolo de contraste compacto y un buen realce de los vasos pulmonares.

Los pacientes jóvenes y especialmente las mujeres embarazadas tienen un gasto cardíaco alto, lo que da como resultado la dilución del contraste y el realce deficiente.

Los pacientes jóvenes son capaces de una inspiración más profunda, lo que puede conducir a una interrupción transitoria del contraste.

Las imágenes demuestran:

A. Realce óptimo de las arterias pulmonares en un paciente anciano con bajo gasto cardíaco.

B. Poco realce de las arterias pulmonares debido al escaneo tardío.

C. Buen realce en SVC y aorta en la imagen 3A, pero realce insuficiente de los vasos pulmonares debido a TIC en la imagen 3B

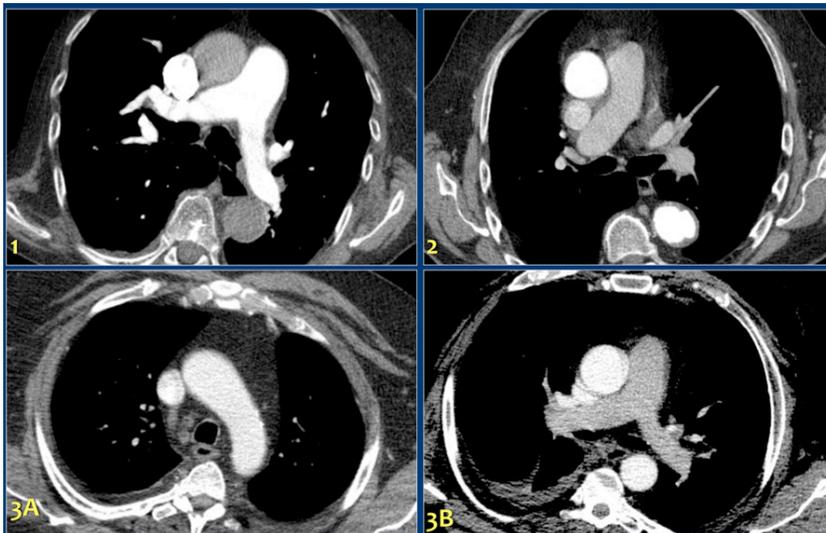


Fig. 2 (<http://www.radiologyassistant.nl/en/p52c04470dbd5c/ct-contrast-injection-and-protocols.html>)

### 3. Protocolo Hospital Español de México: Marzo 2015

OMÓGRAFO = 64 CORTES	C/CTE	ACCESO AL GANTRY	TOPOGRAMA		PLANEACIÓN		ESPESOR	INTERVALO	kV	mA	mGy
			LIMITE SUP	LIMITE INF	LIMITE SUP	LIMITE INF					
ANGIO TX	350/100ml, 3ml/s	caudal-cefálico	Aproximadamente en C5	aproximadamente en L1	C7	Inferior al diafragma	1.25	0.625	120	350	promedio de acuerdo al grosor
OMÓGRAFO = 16 CORTES	C/CTE		LIMITE SUP	LIMITE INF	LIMITE SUP	LIMITE INF					
ANGIO TX	350/100ml, 3ml/s	caudal-cefálico	Aproximadamente en C5	aproximadamente en L1	C7	Inferior al diafragma	1	0.5	140	150	17.3

Tabla 3. Protocolo Hospital Español de México

ROI EN CAVA SUPERIOR

ROI EN EL TRONCO DE LA ARTERIA PULMONAR

#### B3. -INYECCIÓN DE MATERIAL DE CONTRASTE Y ARTEFACTOS:

A pesar de los avances en la tecnología de la tomografía computarizada (TC), todavía se producen imágenes angiográficas pulmonares poco concluyentes. La razón más común para la obtención de imágenes de TC no diagnósticas es la pobre opacificación de los vasos pulmonares con el contraste por cualquiera de las causas previamente descritas, otros factores son el movimiento del paciente, y la obesidad excesiva del mismo.

El advenimiento de la TC de múltiples detectores requiere una revisión extensiva de los protocolos de inyección del material contraste. En la actualidad existen estrategias que tienen el potencial de facilitar el suministro del material de contraste para mejorar la visualización vascular durante la angiografía pulmonar, como el uso de un bolo de prueba o técnicas de activación de bolo. La solución salina se ha utilizado para diluir el material de contraste y reducir los artefactos de una densa concentración del mismo a nivel de la vena cava superior.

Los protocolos de inyección han demostrado ser beneficiosos para la angiografía por TC en general, pero hasta donde sabemos, no se han evaluado científicamente para la circulación pulmonar. En algunos casos, se obtienen resultados con opacificación subóptima en la angiografía pulmonar, debido a artefactos por movimiento respiratorio o por la pulsación cardíaca transmitida.

Los tiempos cortos de adquisición son posibles por los multidetectores, facilitando la investigación en pacientes con disnea, reduciendo la ocurrencia de artefactos por movimiento respiratorio.

Del mismo modo, los artefactos de pulsación cardíaca parecen disminuir si se usan técnicas rápidas sincronizadas con el electrocardiograma.

A continuación, se enumeran los diferentes factores que influyen en el resultado exitoso de una angiotomografía de Tórax, facilitando el diagnóstico definitivo:

#### \*Factores relacionados con el paciente:

1.- Artefacto de movimiento respiratorio.

Los artefactos de movimiento respiratorio o por pulsación cardíaca son la causa más común de reportes de angiotomografía pulmonar indeterminada, pudiendo ser causa de un diagnóstico

erróneo de embolia pulmonar. Estos artefactos se ven mejor con los ajustes de la ventana del pulmón y pueden crear el signo "gaviota". El cambio rápido en la posición de estos artefactos en las imágenes contiguas confirma el artefacto de movimiento.

Los tiempos de retención de la respiración más cortos, posibles durante el estudio de tomografía computarizada de múltiples detectores, facilitan la investigación en pacientes con disnea y reducen la ocurrencia de artefactos de movimiento respiratorio. De forma similar, los artefactos que surgen de la pulsación cardíaca transmitida parecen susceptibles de mejoría con técnicas rápidas de adquisición de TC, además la sincronización electrocardiográfica (ECG) con la adquisición de TC reducen efectivamente estos artefactos de pulsación cardíaca que podrían interferir con la evaluación de las estructuras cardíacas, la aorta torácica y las estructuras pulmonares.

La anomalía de baja atenuación debida al promedio de volumen parcial del vaso y el pulmón puede simular la embolia pulmonar.

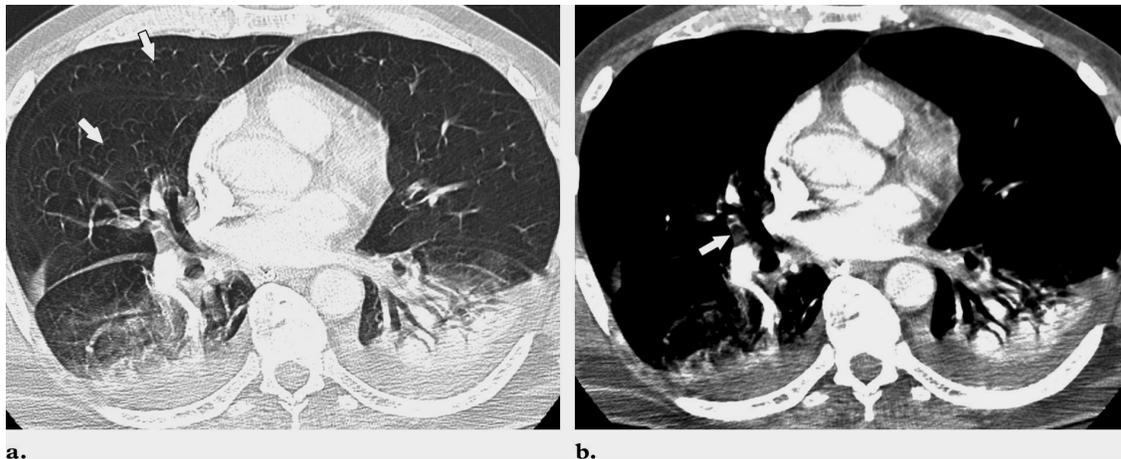


Figura 4 . Artefactos por movimiento respiratorio. Paciente de 61 años con disnea. (a) ventana de pulmón muestra artefactos vasculares en gaviota (flecha). (b) La ventana de mediastino muestra anomalía de baja atenuación por efecto de volumen parcial entre el vaso y el pulmón (flecha), cambio que puede simular embolismo. (**RadioGraphics 2004; volume 24:1219 –1238**).

## 2.- Imagen Ruido.

Las imágenes obtenidas en pacientes grandes tienen más moteado cuántico. El ruido de la imagen dificulta la evaluación de los vasos segmentarios y subsegmentarios y puede provocar una angiotomografía indeterminada y un diagnóstico erróneo de embolia pulmonar. Por lo tanto, para pacientes que pesan más de 250 libras, el protocolo debe ser modificado aumentando el ancho del detector a 2.5 mm, disminuyendo así el ruido de la imagen y mejorando la calidad de la exploración. Sin embargo, este aumento del ancho del detector también disminuye la sensibilidad para la detección de la embolia pulmonar.



Figura 5. Ruido en la imagen en paciente femenina de 39 años con dolor torácico. Confluencia de vasos con posible mal interpretación de embolismo pulmonar en uno de ellos (flecha). A diferencia de un verdadero embolo los defectos no están bien definidos. Un embolo pequeño podría quedar oscurecido por una buena cantidad de ruido en la imagen. (**RadioGraphics 2004; 24:1219 –1238**).

### 3.- Catéter de la arteria pulmonar.

Un catéter en la arteria pulmonar que se utiliza para la monitorización hemodinámica invasiva de pacientes críticamente enfermos puede causar artefactos de endurecimiento del haz o puede simular una embolia pulmonar. La identificación del catéter con la configuración de la ventana ósea o en imágenes contiguas o la imagen del explorador demostrará la verdadera naturaleza de este artefacto.

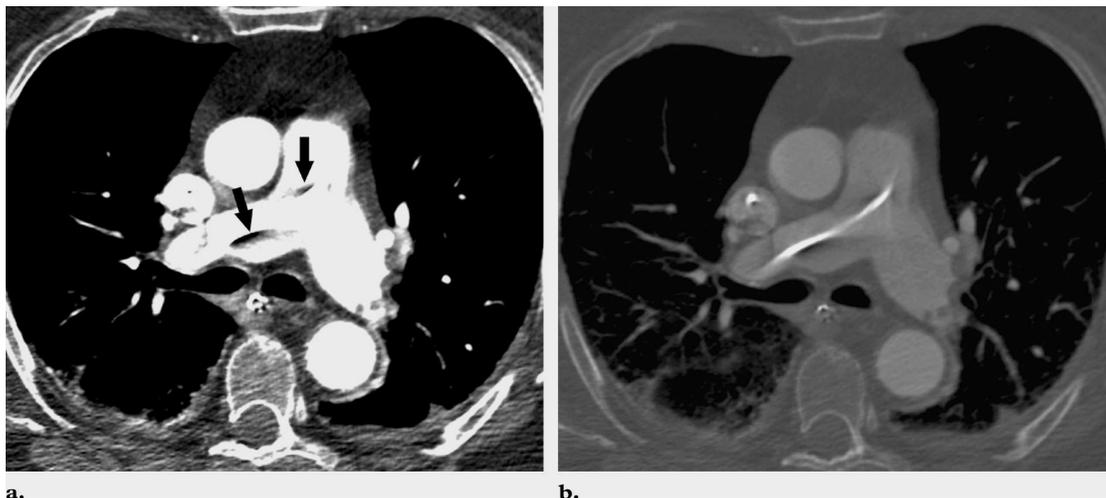


Figura 6. Artefacto de endurecimiento del haz. Paciente masculino de 63 años con falla respiratoria. (a) Un catéter en la arteria pulmonar determina endurecimiento del haz adyacente que semeja embolismo pulmonar. (flecha). Pequeños émbolos se observan en la arteria pulmonar. (b) La imagen con ventana de hueso claramente muestra el catéter con artefactos adyacentes. (**RadioGraphics 2004; volume 24:1219 –1238**).

---

#### 4.- Artefacto relacionado con el flujo.

Los artefactos bilaterales relacionados con el flujo del lóbulo inferior debido a la mala mezcla de sangre y material de contraste pueden causar efectos transitorios, lo que a su vez puede conducir a una angiografía pulmonar indeterminada y un diagnóstico erróneo de embolia pulmonar. La interrupción transitoria de la opacificación del contraste probablemente esté relacionada con la inspiración y la sangre no opacificada que entra a las arterias pulmonares justo antes del inicio de la exploración. Un artefacto relacionado con el flujo puede ser diagnosticado con confianza identificando sus márgenes mal definidos y demostrando un nivel de atenuación por encima de 78 UH. Sin embargo, puede ser necesaria una imagen adicional para excluir el trombo oculto en vasos mal opacificados. A medida que los escáneres de TC se vuelven más rápidos, retrasando la adquisición inicial de la imagen hasta aproximadamente 5 segundos después de la inspiración

debe permitir que la interrupción transitoria del material de contraste pase a través de la circulación pulmonar.

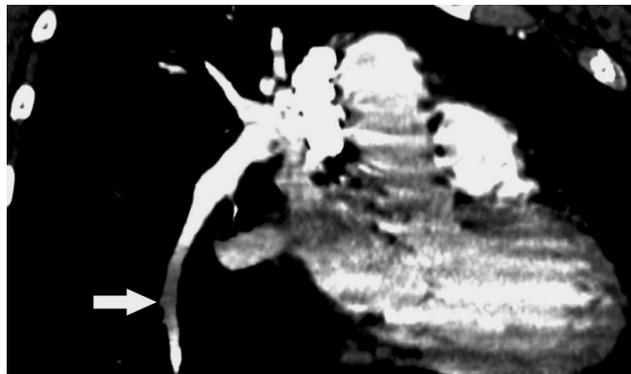


Figura 7. Artefacto relacionado con el flujo en una mujer de 60 años con dolor pleurítico en el pecho. La imagen reformada coronal de la arteria interlobar derecha y el segmento posterobasal de la arteria pulmonar muestra un material denso de contraste superior e inferior a una región de sangre escasamente mejorada (flecha). (**RadioGraphics 2004; volume 24:1219 –1238**).

#### **\*Factores técnicos:**

##### 1.- Configuración de la ventana.

El ancho de ventana y la configuración de nivel apropiados son importantes para identificar embolias, si el contraste del vaso es muy brillante puede oscurecer pequeñas embolias pulmonares.

Brink et al sugirieron un ancho de ventana igual a la atenuación media de la arteria pulmonar principal con dos desviaciones estándar y un nivel de ventana igual a la mitad de este valor. Se han hecho ajustes específicos de ventana para embolismo pulmonar con un ancho de ventana y un nivel de 700 y 100 UH, respectivamente; ésto ayuda a diferenciar entre un émbolo fuertemente marginado y un artefacto mal definido. Sin embargo, estos ajustes de ventana modificados pueden también aumentar la notoriedad de los artefactos de ruido y flujo de imagen.

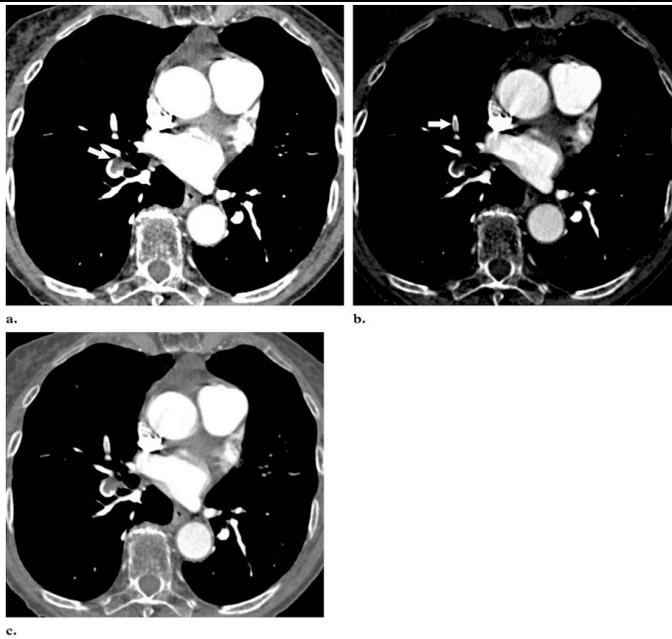


Figura 8. Embolia pulmonar aguda en un hombre de 59 años. (a) Tomografía computarizada (ancho de ventana 400 HU, nivel de ventana 40 HU) muestra trombo dentro de la arteria interlobar derecha (flecha). (b) Tomografía computarizada (ancho de ventana 552 HU, nivel de ventana 276 HU) muestra embolia pulmonar aguda dentro del segmento medial de la arteria del lóbulo medio (flecha) que se omitió en la imagen en a. El ancho de la ventana es igual a la atenuación media de la arteria pulmonar principal más dos desviaciones estándar, y el nivel de ventana equivale a la mitad de este valor (29). (c) Tomografía computarizada (ancho de ventana 700 HU, nivel de ventana 100 HU) que muestra un trombo dentro de la arteria interlobar derecha y el segmento medial de la arteria del lóbulo medio. La Figura 8 ilustra el efecto de diferentes ajustes de ventana en la detección de embolia pulmonar. . (RadioGraphics 2004; volume 24:1219 –1238).

## 2.- Artefacto de Rayo.

Se ven comúnmente artefactos de rayos que se endurecen por haz de material de contraste denso dentro de la vena cava superior y pueden cubrir las arterias pulmonares y del lóbulo superior derecho.

Este artefacto se puede distinguir de la embolia pulmonar reconociendo su naturaleza no anatómica, mal definida, radiante y puede reducirse enjuagando la vena cava superior con solución salina usando inyectores de doble cámara algoritmo pulmonar Artefacto.

El algoritmo pulmonar es un núcleo de convolución de reconstrucción de alta frecuencia espacial utilizado para mejorar la calidad de las imágenes de los vasos pulmonares, los bronquios y el intersticio. Este algoritmo puede crear artefactos de imagen que parezcan similares a embolias pulmonares. Sin embargo, estos artefactos pueden ser eliminados con un algoritmo estándar.

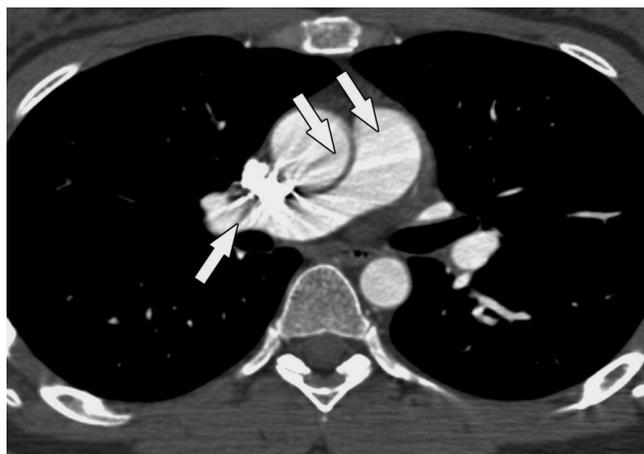


Figura 9. Artefacto de rayo en una mujer de 35 años con dolor en el pecho. La tomografía computarizada muestra el artefacto de rayas del material denso de contraste dentro de la vena cava superior (flechas). El artefacto puede ser reconocido por su naturaleza no anatómica y radiante. (RadioGraphics 2004; volume 24:1219 –1238).

### 3.- Artefacto pulmonar:

El algoritmo pulmonar es un núcleo de reconstrucción de alta frecuencia espacial usado para mejorar la calidad de las imágenes de los vasos pulmonares, bronquios e intersticios. Este algoritmo puede crear artefactos de imagen que parecen similares a émbolos pulmonares. Sin embargo, estos artefactos se pueden eliminar con un algoritmo estándar.

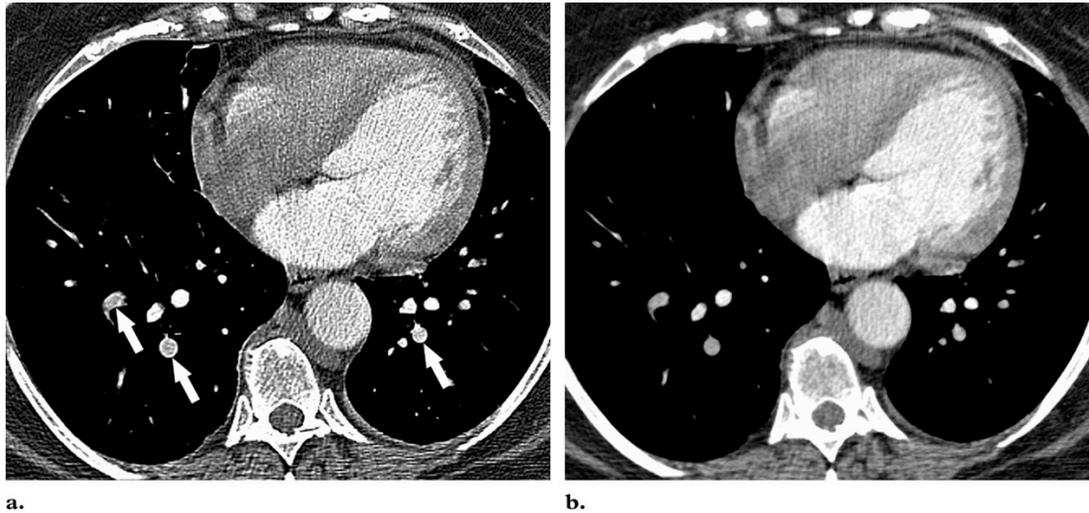


Figura 10. Artefacto del pulmón en una mujer de 70 años con disnea. (a) La tomografía computarizada obtenida con un algoritmo con medio de contraste, muestra un artefacto de algoritmo pulmonar que imita la embolia pulmonar aguda (flechas). Este hallazgo se ve cuando se observa con ventanas específicas de embolias mediastínicas o pulmonares y se manifiesta como un anillo brillante alrededor de las arterias pulmonares, particularmente si está asociado con un artefacto de flujo. (b) La exploración TC obtenida con el algoritmo estándar no demuestra este artefacto. No hubo embolia. . (RadioGraphics 2004; volume 24:1219 –1238).

### 4.- Artefacto de Volumen Parcial.

El artefacto de volumen parcial es el resultado de la formación de imágenes axiales de un recipiente orientado axialmente. Un aparente defecto de llenado que imita una embolia pulmonar aguda. Sin embargo, las imágenes contiguas no demostrarán más defectos de relleno aparentes, y los márgenes no son a menudo afilados. Además, una de las imágenes contiguas a menudo demuestra pulmón adyacente o bronquios. El artefacto de volumen parcial es menos problemático con el uso rutinario de detectores estrechos.

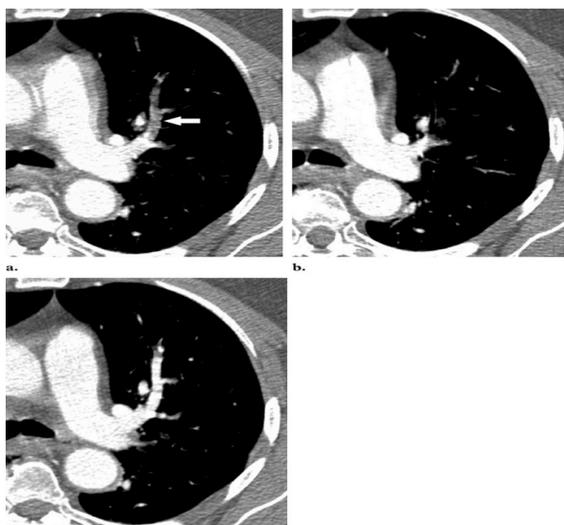


Figura 11. Artefacto de volumen parcial en una mujer de 52 años con disnea. (a) En una tomografía computarizada de 3.75 mm de espesor, el promedio de volumen parcial del vaso y el pulmón crea un artefacto que imita la embolia pulmonar dentro del segmento anterior de la arteria pulmonar del lóbulo superior izquierdo (flecha). La aparente embolia pulmonar está mal definida. (b) Tomografía computarizada

---

---

contigua obtenida por debajo de una muestra de pulmón normal adyacente a la arteria pulmonar del lóbulo superior izquierdo. (c) Tomografía computarizada contigua obtenida inmediatamente superior a una muestra de una arteria pulmonar llena de material de contraste, un hallazgo que confirma que la baja atenuación observada en a se debe a un artefacto de volumen parcial. (**RadioGraphics 2004; volume 24:1219 –1238**).

#### 5.- Artefacto escalonado:

El artefacto escalonado consiste en líneas de baja atenuación que atraviesan un vaso en imágenes reformadas coronales y sagitales, y se acentúa por el movimiento cardíaco y respiratorio. Este artefacto puede ser eliminado o reducido reconstruyendo los datos sin procesar con un solapamiento del 50% antes de la reconstrucción tridimensional de la imagen. Por ejemplo, al adquirir imágenes con una anchura de detector de 1,25 mm, se debe generar de forma retrospectiva un conjunto de imágenes con una superposición de 0,625 mm. Sin embargo, la superposición de imágenes en la reconstrucción no lo erradica por completo.

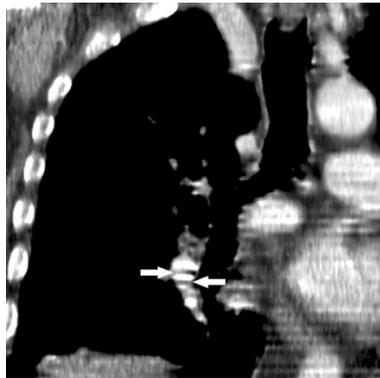


Figura 12. Artefacto de escalera en un hombre de 84 años con disnea y dolor en el pecho. La tomografía computarizada muestra líneas de baja atenuación que atraviesan un vaso en imágenes reformadas coronales (flechas). Este artefacto puede ser reconocido por su naturaleza no anatómica y se distingue fácilmente del embolismo pulmonar. (**RadioGraphics 2004; volume 24:1219 –1238**).

#### \*Factores anatómicos:

##### 1.-Efecto promedio de volumen parcial en los Nódulos linfáticos.

Los ganglios linfáticos hiliares pulmonares pueden dividirse convenientemente en superiores, interlobares, lóbulo medio y lingular, e inferiores. El conocimiento de la anatomía del hilo linfático ayuda a diferenciar los ganglios linfáticos de la embolia pulmonar. Sin embargo, la localización de los ganglios linfáticos y su relación con los bronquios y los vasos varía entre los pacientes. Un ancho de detector de 5 mm puede resultar en un efecto de volumen parcial entre los ganglios linfáticos y el vaso que simula la embolia pulmonar. Con un ancho de detector de 1,25 mm, el tejido linfático normal o agrandado se puede distinguir más fácilmente de la embolia pulmonar aguda o crónica porque el tejido linfático es extramural y se conserva el contorno liso normal del recipiente lleno de material de contraste. La revisión de las imágenes sagitales y coronales reformateadas puede ayudar en casos difíciles.

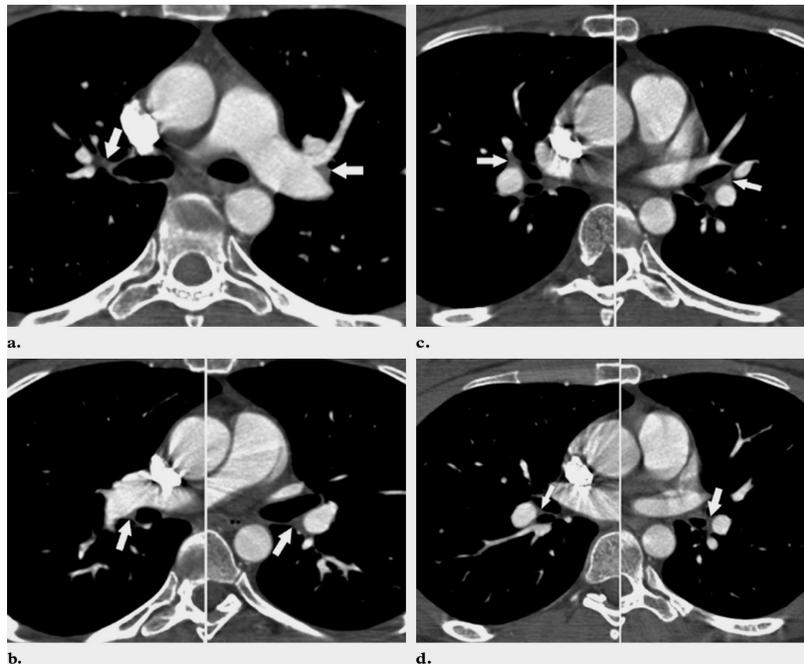


Figura 13. TC muestra ganglios linfáticos hiliares normales en ambos lóbulos superiores (flechas en a), adyacentes a las arterias interlobares derecha e izquierda (flechas en b), en el lóbulo medio y en el segmento lingular (flechas en c), y en ambas inferiores lóbulos (flechas en d). (**RadioGraphics 2004; volume 24:1219 –1238**).

## 2.- Bifurcación Vascular.

En las imágenes axiales, las bifurcaciones vasculares pueden simular defectos lineales de llenado. Las imágenes sagitales y coronales reformateadas pueden ayudar a identificar estas estructuras anatómicas normales.

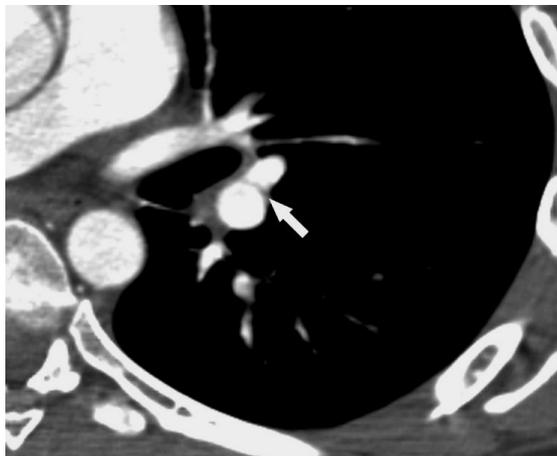


Figura 14. La tomografía computarizada muestra la bifurcación vascular entre el lóbulo inferior izquierdo y las arterias lin gulares como una línea curva rodeada por material de contraste (flecha). Las imágenes contiguas demostraron la verdadera naturaleza de este hallazgo. (**RadioGraphics 2004; volume 24:1219 –1238**).

### 3.- Identificación errónea de las venas.

Pueden demostrarse falsos defectos de llenado en las venas pulmonares causados por la mala mezcla de sangre sin y con contraste o si la TC se realiza demasiado pronto después del inicio de la inyección de material de contraste. Esta trampa puede evitarse observando las venas hasta el nivel de la aurícula en imágenes contiguas. En general, las arterias adyacentes a los bronquios correspondientes, con la excepción de las ramas apical-posterior del lóbulo superior izquierdo y lingular, que pueden recorrer independientemente por una corta distancia antes de volver a unirse a los bronquios.



Figura 15. La tomografía computarizada muestra venas pulmonares no mejoradas (flechas), que pueden simular una oclusión completa de embolia pulmonar. Sin embargo, esta trampa puede reconocerse observando las venas de las imágenes contiguas hasta el nivel de la aurícula derecha. (**RadioGraphics 2004; volume 24:1219 –1238**).

#### \*Factores patológicos:

##### 1.- Tapón de moco.

Un tapón de moco dentro de un bronquio, que también puede demostrar el realce de su pared relacionada con la inflamación, puede imitar embolia pulmonar aguda (Fig. 33). La arteria pulmonar contrastada que aparece normalmente junto al mismo, debe proporcionar una pista con respecto a este artefacto. Además, ver el bronquio en imágenes contiguas demostrará la verdadera naturaleza del artefacto.



Figura 16. TC de mujer de 83 años con disnea. La tomografía computarizada muestra tapones de moco (flechas), que pueden simular una embolia pulmonar aguda. El segmento posterobasal del bronquio del lóbulo inferior derecho está dilatado y lleno de moco. La identificación de las arterias pulmonares normales acompañantes (puntas de flecha) permite la interpretación correcta de este hallazgo. (**RadioGraphics 2004; volume 24:1219 – 1238**).

## 2.-Edema perivascular.

El edema causado por la elevación de la presión auricular izquierda puede producir espesamiento intersticial peribroncosvascular, que imita la embolia pulmonar crónica en la angiogramografía pulmonar.

Los hallazgos que acompañan a la TC en la insuficiencia cardíaca incluyen la atenuación difusa del vidrio despulido, el engrosamiento septal interlobular, el espesamiento intersticial peribroncovascular difuso y derrames pleurales bilaterales.

## 3.- Aumento localizado en la resistencia vascular:

Un aumento focal de la resistencia vascular puede resultar de la consolidación pulmonar o atelectasia, es una causa de angiogramografía pulmonar indeterminada y puede causar un diagnóstico erróneo de la embolia pulmonar. La sangre no realzada o pobremente realzada dentro del vaso afectado puede imitar a la embolia pulmonar. El reconocimiento de este fenómeno es importante porque el recipiente (vaso) puede ser normal o el mal contraste puede oscurecer el trombo. Una región de medición de interés puede ser útil si la atenuación es mayor que 78 UH. Puede ser necesaria la obtención de otra secuencia de TC con un retraso > o una angiografía pulmonar.

## 4.- Trombosis in situ de la arteria pulmonar.

Virchow postuló que la formación de trombos es causada por lesión vascular, alteración del flujo sanguíneo e hipercoagulabilidad. Los tres factores están presentes en pacientes que han sido sometidos a una resección de cáncer de pulmón. En ocasiones, la trombosis intravascular se identifica en una sola arteria pulmonar. Los criterios para el diagnóstico de trombosis in situ incluyen: trombo sólo en el sitio quirúrgico y la ausencia de otros trombos en las arterias pulmonares alejadas del sitio del muñón.

## 5.- Sarcoma primario de la arteria pulmonar.

Un sarcoma primario de la arteria pulmonar es una causa poco frecuente de un defecto de llenado arterial intraluminal. Estos tumores intravasculares se manifiestan como masas unilaterales, lobuladas, que realzan heterogéneamente en la TC. Pueden demostrar distensión vascular y diseminación extravascular local. A diferencia de la embolia pulmonar aguda, tanto el sarcoma de la arteria pulmonar como la embolia pulmonar crónica muestran realce; Sin embargo, el sarcoma de la arteria pulmonar está lobulado y forma ángulos agudos con la pared del vaso, mientras que el embolismo pulmonar crónico forma ángulos obtusos.

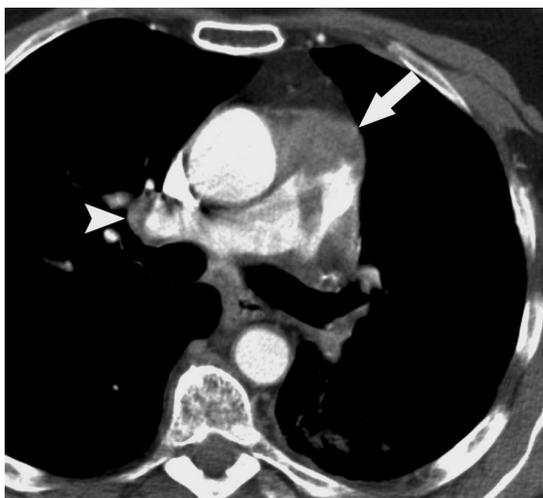


Figura 17. Sarcoma de la arteria pulmonar en una mujer de 65 años con disnea. La tomografía computarizada con contraste muestra una masa lobulada de aumento heterogéneo dentro de la arteria pulmonar principal (flecha). Se observa un depósito metastásico dentro de la arteria pulmonar derecha (cabeza de puente). (**RadioGraphics 2004; volume 24:1219 –1238**).

## 6.- Tumor Embolizado

Los émbolos tumorales intravasculares pueden manifestarse como grandes embolias pulmonares agudas que producen hipertensión pulmonar aguda al ocluir arterias pulmonares principales, lobares o segmentarias. Más comúnmente los émbolos tumorales son pequeños y ocluyen las arterias y arteriolas subsegmentarias, lo que conduce a disnea progresiva e hipertensión pulmonar subaguda. Los émbolos tumorales a menudo se asocian con trombos recientes y organizados. Las manifestaciones de embolia tumoral en la TC incluyen: embolos grandes en las arterias pulmonares principales, lobares y segmentarias que causan defectos de llenado que imitan el tromboembolismo pulmonar agudo, pequeños émbolos tumorales que afectan las arterias subsegmentarias y producen dilatación vascular cuyo reborde aumenta de tamaño con el tiempo y pequeños émbolos tumorales que afectan a las arteriolas de los lóbulos pulmonares y dan apariencia de árbol en brote.

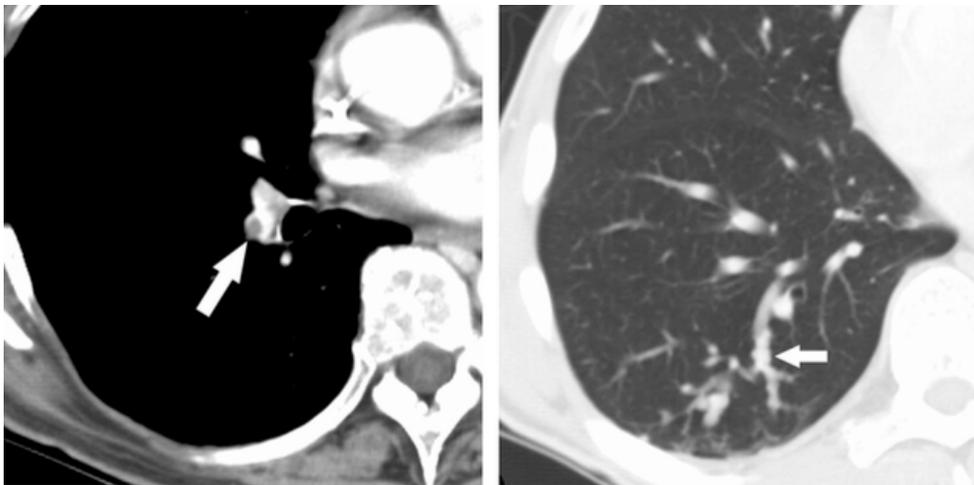


Figura 18. Embolia tumoral en una mujer de 78 años con disnea y sarcoma del estroma endometrial que invadió la vena cava inferior. La tomografía computarizada muestra un gran émbolo tumoral dentro de la arteria pulmonar del lóbulo inferior derecho (flecha). (39, 40) Tumores en un hombre de 60 años con disnea y carcinoma primario de células renales. (39) La tomografía computarizada muestra embolia tumoral que se manifiesta como dilatación vascular y reborde de arterias subsegmentarias del segmento posterobasal de la arteria pulmonar derecha (flecha). (40) La tomografía computarizada muestra una embolia tumoral con aspecto de árbol en brote dentro de las arterias del lóbulo pulmonar secundario (flecha). La embolia tumoral rara vez tiene una apariencia de este tipo en CT. (**RadioGraphics 2004; volume 24:1219 –1238**).

## B4. -DOSIS DE RADIACIÓN

El uso de protocolos de TC con fila de múltiples detectores de sección delgada ha demostrado mejorar la visualización de las arterias pulmonares y la detección de pequeños émbolos subsegmentarios.

El escaneo con tomógrafos multidetectores de alta calidad pueden reducir la carga de radiación general en los pacientes con embolias u otras enfermedades, ya que es posible que se

---

---

requiera con menor frecuencia realizar más pruebas diagnósticas que pueden implican el uso de radiación ionizante. Sin embargo, si se elige un protocolo de TC de cuatro detectores con colimación de 1 mm para reemplazar un protocolo de TC de fila de detector único con colimación de 5 mm, el aumento en la dosis de radiación oscila entre 30% y 100 %.

La introducción de la tecnología de TC de 16 o más detectores con capacidades de resolución submilimétrica no representa aumentos similares en la dosis de radiación. El uso de elementos detectores mejora la utilización de la radiación salida del tubo y reducir la proporción de dosis de radiación excesiva que no contribuye a la generación de imágenes, sin comprometer la calidad del diagnóstico. El efecto específico de tales dispositivos en la detección de PE, sin embargo, no ha sido científicamente evaluado hasta la fecha, que sepamos.

El factor más importante para garantizar la utilización responsable de la tomografía computarizada de múltiples detectores es que los técnicos y radiólogos se vuelvan más conscientes con respecto a la exposición a la radiación para los pacientes. Se ha demostrado que la calidad diagnóstica de la TC de tórax no se ve comprometida si la salida del tubo se ajusta al tipo de cuerpo del paciente individual. Además, con la tomografía computarizada de múltiples detectores, los radiólogos se están adaptando cada vez más al concepto de imágenes volumétricas. Existe una compensación entre el aumento de la resolución espacial y el ruido en las imágenes cuando se adquieren secciones muy delgadas y técnicas rápidas de adquisición. Dada la gran flexibilidad y el beneficio de diagnóstico que proporciona el conjunto de datos obtenidos con el uso de tomógrafos múltidetectores en una sección delgada y casi isotrópica, los radiólogos están cada vez más dispuestos a aceptar el ruido de la imagen para mantener la dosis de radiación dentro de límites razonables.

---

---

#### **IV. OBJETIVO:**

Evaluar los factores clínicos, físicos y técnicos, que influyen en la realización de un adecuado protocolo por Angiotomografía de tórax para el correcto diagnóstico de la enfermedad tromboembólica pulmonar en pacientes atendidos en el Hospital Español de México.

Disminuir los estudios indeterminados, conociendo y corrigiendo las causas que los producen.

#### **V. HIPÓTESIS:**

El estudio de angiotomografía de tórax (ATC) es afectado por factores técnicos y propios del paciente que determinan la utilidad del método en el diagnóstico de enfermedad tromboembólica pulmonar.

#### **VI. JUSTIFICACIÓN:**

La ATC de tórax actualmente es el método diagnóstico más empleado para la confirmación de TEP. Estudios recientes han demostrado que la tomografía computarizada multidetector (TCMD) es una prueba con alta sensibilidad y especificidad en la detección de émbolos pulmonares hasta niveles subsegmentarios; sin embargo, en la práctica clínica diaria con relativa frecuencia se obtienen estudios que no permiten confirmar ni descartar de forma confiable la presencia de trombos, estos estudios se reportan como indeterminados y en ellos se debe mencionar el nivel anatómico en el que el estudio no permite discernir adecuadamente la presencia o ausencia de defectos de llenado; esto puede ayudar al clínico en el manejo médico.

#### **VII. TIPO DE ESTUDIO:**

Estudio descriptivo, observacional, retrospectivo, retrolectivo y transversal.

#### **VIII. VARIABLES:**

Dependientes: protocolo de la realización de Angiotomografía de tórax y cantidad de dosis del medio de contraste.

Independientes: Enfermedad por Tromboembolia pulmonar, IMC, edad del paciente, antecedente de enfermedades cardíacas y pulmonares, sobre hidratación del paciente.

Cuantitativas: Edad, IMC

Cualitativas: Sexo, sobre hidratación, antecedentes, artefactos, número de secuencias, ROI y concentración de medio de contraste.

---

---

## IX. CRITERIOS DE SELECCIÓN:

### CRITERIOS DE INCLUSIÓN Y DE EXCLUSIÓN:

INCLUSIÓN	EXCLUSIÓN
Pacientes con sospecha clínica y de laboratorio de TEP	
Adultos de 20 a 85 años	
Sin distinción de sexo	
Estudios de angiotomografía de tórax no concluyentes (subóptimos)	Estudios de angiotomografía de tórax positivos y negativos
Estudios realizados en Hospital Español	Estudios no realizados en el Hospital Español

### CRITERIOS DE ELIMINACIÓN

\* Pacientes cuyos expedientes clínicos o estudios no estaban completos.

## X. MATERIALES Y MÉTODOS:

Se omite obtener el consentimiento informado.

- 1.- Revisión de todos los estudios de angiotomografía de tórax realizados en el servicio de tomografía computarizada del Hospital Español en el tiempo comprendido de septiembre 2016 a enero de 2018, en las bases de datos del propio servicio.
- 2.- Análisis de los estudios de angiotomografía de tórax subóptimos o no concluyentes.
- 3.- Revisión de los datos del expediente electrónico y físico de cada paciente (Archivo clínico).
- 4.- Correlación de los resultados obtenidos.

### Pacientes:

Se incluyeron como población de estudio un total de 138 pacientes con sospecha clínica y por laboratorio de tromboembolia pulmonar, a los cuales se les realizó protocolo de angiotomografía computada (tabla 3), y se obtuvo una muestra de 29 pacientes catalogados como subóptimos, a estos estudios se les evaluó la calidad técnica y la opacificación vascular obtenida, así como las características físicas del paciente (talla, peso, IMC), hidratación previa al estudio, cuadro clínico y enfermedades asociadas.

### Protocolo ATC:

La revisión y análisis de los estudios fueron realizados en el servicio de Tomografía computarizada del Hospital Español en cualquiera de los dos tomógrafos, 28 estudios para tomógrafo multicorte de 124 y 1 para el tomógrafo de 16 cortes (el protocolo de los estudios se anexa la tabla 3). La mayoría de los estudios se realizó en el turno matutino con un total de 14, en

---

---

el vespertino 10, nocturno 3 y jornada acumulada 2, por lo cual solo existió variación en los técnicos en 5 estudios. La localización del ROI dependió del técnico que realizó el estudio, con colocación en el tronco principal de la arteria pulmonar o en la parte inferior de la vena cava superior; el rastreo del avance del contraste hacia estos vasos se realizó mediante la técnica de “bolus track” y el tiempo promedio de retardo en el inicio del estudio a partir de la llegada del contraste al sitio seleccionado fue de 3 a 6 segundos dependiendo de cada equipo. Se analizó también la concentración del medio de contraste utilizado para la realización del estudio, pudiendo ser de 350 o 320 mg/ml (Ioversol al 74 o 68 % respectivamente) y la cantidad de mililitros utilizada en los pacientes, que varió entre 75 y 100 ml.

Por otra parte se evaluó el total de dosis de radiación efectiva recibida por cada paciente durante su estudio expresada por el equipo en miligrays, esta dosis varió dependiendo del número de secuencias realizadas, las cuales nunca fueron mayores de 2 en aquellos casos en los que se buscó mejorar la calidad de la opacificación arterial.

#### **Análisis estadístico:**

Se realizó base de datos en tablas de Excel para los pacientes que cumplieron los criterios de inclusión mencionados previamente, con estadística descriptiva y análisis univariado aplicando las medidas de tendencia central. Las variables cuantitativas se definieron como media y desviación estándar y las cualitativas como resumen por proporción (frecuencia y porcentaje).

---

---

## XI.RESULTADOS:

Se incluyeron 29 pacientes con edad promedio de 55 con una media de  $57.14 \pm 14.76$  años, con un mínimo de 30 años y un máximo de 92 años, de los cuales el 48% (N=14) pertenecieron al género masculino y el 52% (N=15) al femenino. En cuanto a las características físicas de los pacientes, se encontró que el IMC reportado fue normal (18.5-24.9) en 4 pacientes, con sobrepeso (25-29.9) en 12 pacientes, obesidad (30-39.9) en 10 pacientes y de + 40 en 3 pacientes; con una media de  $30.59 \pm 4.681$ , mínimo de 20.8 y máximo de 52, varianza de 40.88 y la mayor frecuencia reportada en el parámetro de obesidad con 3 casos.

El artefacto de respiración que es incluido como un factor relacionado con el paciente, se encontró en solo 2 pacientes, lo que corresponde al 7% del total de artefactos.

En cuanto el estado de hidratación de los pacientes 69% (N=20) no presentaban alteraciones, no fueron sometidos a procesos de restitución exagerada de líquidos durante su internamiento, ni presentaban alteraciones en sus niveles de creatinina, en tanto que 31% (N=9) que si recibieron restitución exagerada de líquidos antes del estudio.

El contraste iodado no iónico utilizado fue el Ioversol al 68 % (320mg/100ml) y al 74 % (350mg/100ml); en el caso de los estudios realizados con el contraste a mayor concentración (17/29) no se encontró relación con la aparición de artefactos de rayo en los estudios, mismos que se encontraron solo en 2 estudios; en tanto que en los estudios realizados con contraste a menor concentración (12/29) se encontraron estos artefactos en 6 estudios, todos con aumento en la cantidad de mililitros administrados.

Los artefactos positivos reportados en los estudios tuvieron una proporción de: 8/29 de artefactos de rayo (27%), 2/29 artefactos de ruido (7%) y 2/29 en relación con artefactos de respiración (7%). El número de secuencias en la mayoría de los estudios fue solo de una, con un 89% (N=26), y se reportaron solamente un 11% (N=3) con dos secuencias las cuales resultaron nuevamente subóptimas a pesar de administrar la misma cantidad de contraste y cambiar la posición del ROI y las indicaciones de respiración. No se encontraron alteraciones en los niveles de creatinina posteriores en estos pacientes.

El ROI utilizado en el protocolo para la realización de los estudios de angiogramografía fue localizado a nivel de la arteria pulmonar en una proporción de 23/29 con un 79% del total de los estudios y en una proporción de 6/29 con un total de 21% a nivel de vena cava superior.

Los antecedentes de enfermedades cardiovasculares y pulmonares relacionados con los pacientes estudiados tuvieron una proporción de 89% (N=26) con antecedentes y un 11% (N=3) sin antecedentes.

La dosis de radiación que se reportó fue en un intervalo como mínimo de 10.8 y máximo de 63.9 mgy, como media de 21.1mgy, lo que nos da como resultado que no se sobrepasa más radiación de lo esperado para un estudio de angiogramografía.

Como resultados finales del análisis estadístico se encontró que de los 29 estudios subóptimos la opacificación subóptima de las arterias pulmonares y segmentarias ocurrió en un 45% (N=13), de solo arterias segmentarias un 17% (N=5) y de ramas mas distales en un 38% (N=11). El 21% de todos los estudios realizados con el mismo propósito y en el mismo periodo de tiempo de nuestro estudio, fue reportado como subóptimo o no concluyente. El diagnóstico definitivo al dar el alta a estos pacientes fue: 2 reportados como TEP y 27 con diagnósticos como neumonías, fallas respiratorias, anginas, dolor torácico, trombosis periféricas, entre otras.

---

---

## A. TABLAS VARIABLES CUANTITATIVAS

### EDAD

Answer: Descriptive Statistics:	
Minimum:	30
Maximum:	92
Range:	62
Count:	29
Sum:	1657
Mean:	57.14
Median:	55
Mode:	38
Standard Deviation:	17.68
Variance:	312.6
Mid Range:	61
Quartiles:	Quartiles: Q <sub>1</sub> --> 39.5 Q <sub>2</sub> --> 55 Q <sub>3</sub> --> 68
Interquartile Range (IQR):	28.5
Sum of Squares:	8751
Mean Absolute Deviation:	14.76
Root Mean Square (RMS):	59.72
Std Error of Mean:	3.283
Skewness:	0.3179
Kurtosis:	2.02
Coefficient of Variation:	0.3094
Relative Standard Deviation:	30.94%

Frequency Table		
Value	Frequency	Frequency %
30	1	3.45
35	2	6.90
38	3	10.34
39	1	3.45
40	1	3.45
41	1	3.45
45	1	3.45
51	1	3.45
52	2	6.90
54	1	3.45
55	1	3.45
58	1	3.45
62	1	3.45
63	1	3.45
65	2	6.90
66	1	3.45
68	1	3.45
71	2	6.90
76	1	3.45
82	1	3.45
86	1	3.45
89	1	3.45
92	1	3.45

## IMC

Answer:

### Descriptive Statistics:

Minimum:	20.8
Maximum:	52
Range:	31.2
Count:	29
Sum:	887
Mean:	30.59
Median:	29
Mode:	35, 29, 33
Standard Deviation:	6.393
Variance:	40.88
Mid Range:	36.4
Quartiles:	Quartiles: Q <sub>1</sub> --> 27.15 Q <sub>2</sub> --> 29 Q <sub>3</sub> --> 33
Interquartile Range (IQR):	5.85
Sum of Squares:	1145
Mean Absolute Deviation:	4.681
Root Mean Square (RMS):	31.22
Std Error of Mean:	1.187
Skewness:	1.273
Kurtosis:	5.443
Coefficient of Variation:	0.209
Relative Standard Deviation:	20.9%

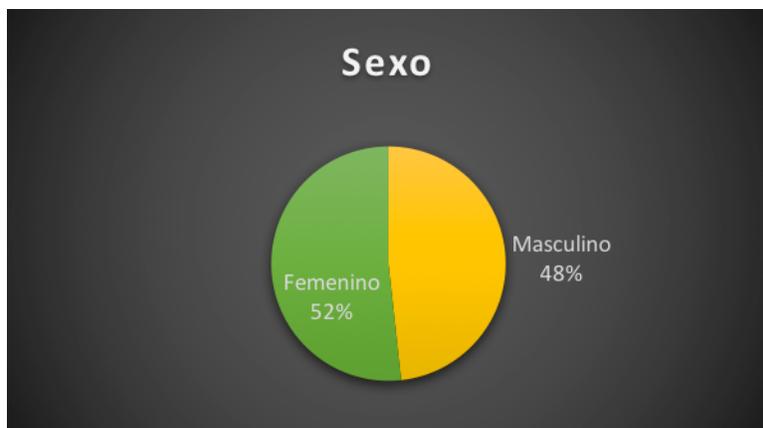
### Frequency Table

Value	Frequency	Frequency %
20.8	1	3.45
21.2	1	3.45
23.3	1	3.45
24.8	1	3.45
25	1	3.45
25.4	1	3.45
27	1	3.45
27.3	1	3.45
27.6	1	3.45
27.8	1	3.45
28	1	3.45
28.3	1	3.45
28.4	1	3.45
28.6	1	3.45
29	2	6.90
31	1	3.45
31.2	1	3.45
32	1	3.45
32.9	1	3.45
33	2	6.90
33.7	1	3.45
35	2	6.90
35.7	1	3.45
40	1	3.45
41	1	3.45
52	1	3.45

---

## B. GRÁFICOS VARIABLES CUALITATIVAS

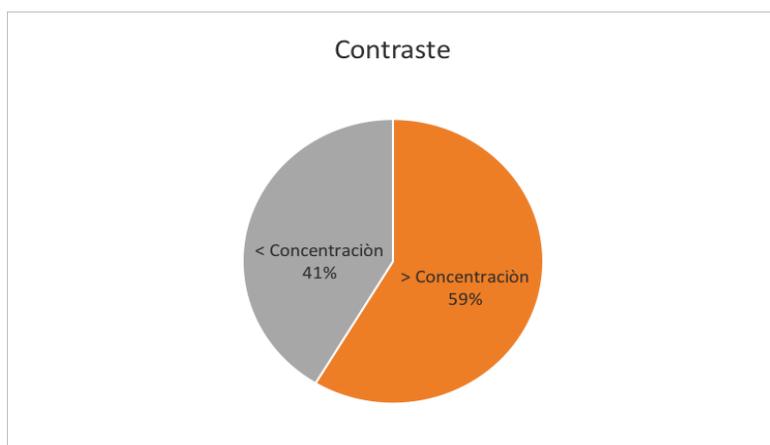
### SEXO



### ESTADO DE SOBREHIDRATACIÓN

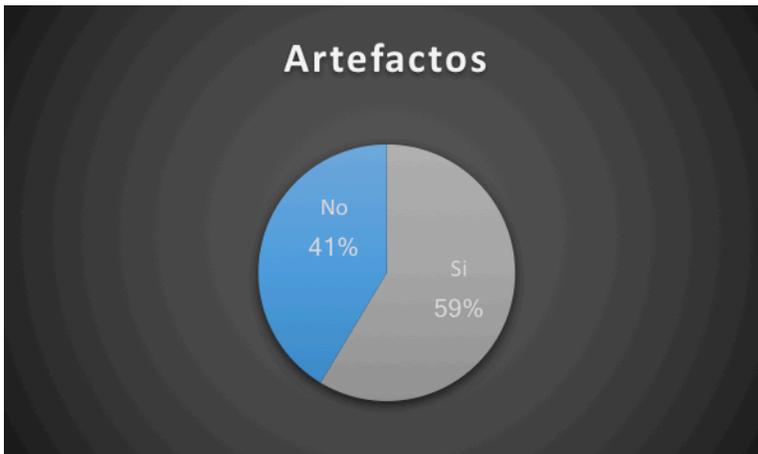


### CONCENTRACIÓN DE MATERIAL DE CONTRASTE



---

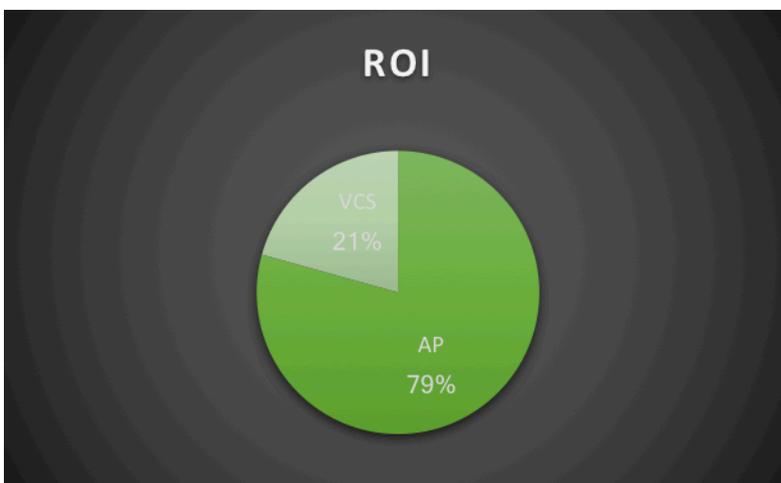
## ARTEFACTOS



## SECUENCIAS

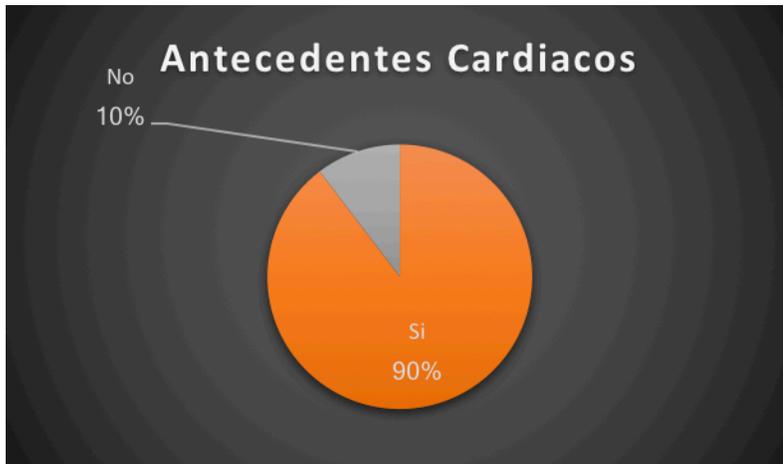


## ROI

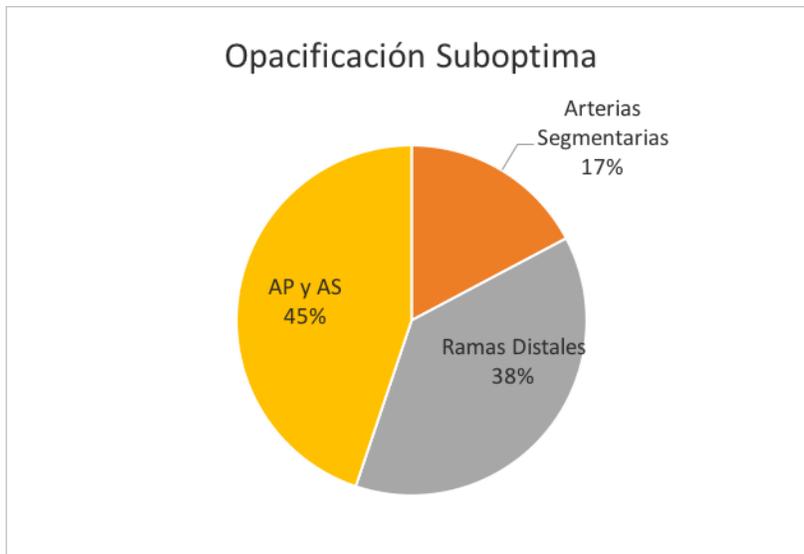


---

## ANTECEDENTES CARDIOVASCULARES Y PULMONARES



## ESTUDIOS SUBÓPTIMOS



---

---

## XII.DISCUSIÓN:

La calidad de la ATC depende de la buena entrega de contraste y la sincronización perfecta entre la llegada del mismo a los vasos arteriales pulmonares y el inicio de la exploración. La administración de una dosis en ml por peso y concentración correcta de material de contraste no siempre dan como resultado una adecuada opacificación de los vasos, sino mas bien estudios subóptimos. Existen varios factores que repercuten en la obtención de estos resultados subóptimos en la realización de ATC de tórax, el principal de éstos es la pobre opacificación de las arterias pulmonares con el contraste. Esta pobre opacificación ocurrió con mayor frecuencia desde las ramas principales y segmentarias imposibilitando la valoración de ramas mas distales. El radiólogo está obligado a mencionar dentro de su reporte hasta que nivel anatómico el estudio no permite evaluar la vascularidad arterial y la presencia o ausencia de defectos de llenado, ya que esto repercute en el tratamiento del paciente.

Hablando de los factores anatómicos, el género no influyó en el resultado de los estudios; sin embargo, la edad puede tener cierta influencia en el resultado de los mismos, en nuestra casuística la edad tuvo un rango amplio (30-92 años), con una frecuencia en la década de los 30's, en este tipo de pacientes jóvenes, que habitualmente pueden realizar un inspiración prolongada, se presenta con mayor frecuencia el fenómeno de interrupción transitoria del contraste, explicado como un realce relativamente pobre en las arterias pulmonares, mientras que hay un buen realce en la vena cava superior y en la aorta; este fenómeno vascular ocurre cuando el paciente realiza una inspiración profunda justo antes de que comience el examen, esto resulta en un aumento del retorno venoso de sangre no opacificada de la vena cava inferior (VCI) a la aurícula derecha y dilución del medio de contraste, que da como resultado un realce deficiente de las arterias pulmonares.

Está descrito en la literatura que el peso corporal es un factor que influye de mayor manera en la obtención de resultados subóptimos, en nuestro estudio se demostró que la mayoría de los pacientes se encontraban catalogados con sobrepeso y obesidad dependiendo de su IMC. La presencia de artefactos por la alta concentración del contraste o por movimiento respiratorio pueden deteriorar las imágenes obtenidas y ser a su vez causa de estudios subóptimos. Las exploraciones para émbolos pulmonares son con frecuencia de mala calidad en pacientes jóvenes y de buena calidad en pacientes ancianos. La explicación es que los pacientes mayores generalmente tienen un gasto cardíaco deficiente, lo que resulta en un bolo de contraste compacto y un buen realce de los vasos pulmonares. Los pacientes jóvenes y especialmente las mujeres embarazadas tienen un gasto cardíaco alto, lo que da como resultado la dilución del contraste y el realce deficiente. En este estudio los pacientes presentaban en su mayoría antecedentes de enfermedades cardíacas y pulmonares, reportadas como hipertensión arterial, cardiopatías, fibrilación auricular, neumonias previas, derrame pleural, fibrosis pulmonar, entre otras. Mucho se habla sobre la hidratación exagerada de los pacientes al momento de su ingreso hospitalario, con una alta cantidad de soluciones parenterales y sobre todo en pacientes con elevación en sus cifras de creatinina, previo al realizarse el estudio de angiotomografía, lo que nos hace pensar que el contraste va a presentar mayor dilución en el paciente, se comprobó por medio de un análisis de varios factores (creatinina, balance de líquidos) que no existía una sobre hidratación de los pacientes a los cuales se sometieron a estudios de angiotomografía con resultados subóptimos, descartando al menos en este periodo, el factor de la dilución del contraste.

EL ROI se localizó casi en un 80% a nivel de la arteria pulmonar, como en la mayoría de los protocolos ya establecidos en la literatura, y en un 20% a nivel de la vena cava superior, con un

---

---

retardo en la adquisición de las imágenes de entre 3 y 6 segundos, dependiendo del equipo utilizado.

Es importante mencionar que del total de estudios realizados durante el periodo de septiembre del 2016 a enero del 2018 como protocolo para tromboembolia pulmonar, el 79% fue reportado como positivo o negativo y el 21% fue reportado como subóptimo o no concluyente. De este 21% (N=29) no concluyente, solamente dos pacientes fueron dados de alta con diagnóstico clínico de Tromboembolia pulmonar aunque no haya sido corroborada por estudio de imagen (no se realizó ningún otro estudio de imagen), los 27 pacientes restantes fueron dados de alta con los siguientes diagnósticos clínicos: 5 relacionados con trombosis en otras regiones (poplitea, ileofemoral y axilohumeral), 9 relacionados con problemas respiratorios/pulmonares/pleurales (neumonías, fallas respiratorias, fibrosis pulmonar, hemotórax, bronquitis), 5 relacionados con problemas cardiovasculares (angina inestable, shock cardiogénico, insuficiencia cardíaca y crisis hipertensiva), los 10 restantes con diagnósticos como: dolor torácico, cáncer de mama, lipotimia, celulitis, po de colecistectomía, colitis pseudomembranosa, hepatitis, puerperio mediato. Es posible que algunos de nuestros resultados subóptimos pudieran estar relacionados con la patología de fondo de los pacientes, principalmente en los casos con problemas pulmonares y cardiovasculares. En comparación con la literatura ya descrita, los resultados subóptimos reportados en otros centros hospitalarios es del 0.5 al 10.8% (RSNA), con una tasa media del 6.4%, de los cuales reportan que las causas es en un 40% por la pobre opacificación de los vasos y un 60% debido a la presencia de artefacto de movimiento, sugieren que la adecuada opacificación de la arteria pulmonar es a 250 UH, sin embargo en nuestra experiencia el disparo es por técnica de bolus track en el tomógrafo de 64 cortes que es en donde se realiza el 99% de los estudios con protocolo para TEP.

En la práctica clínica diaria se recomienda que en caso de que el diagnóstico de TEP no se pueda confirmar ni descartar de forma confiable, el estudio sea reportado como indeterminado.

### **XIII.CONCLUSIÓN:**

El estudio de angiotomografía de tórax (ATC) en el Hospital Español de México si es afectado por factores técnicos y propios del paciente para poder determinar la utilidad en el diagnóstico de enfermedad tromboembólica pulmonar. Una proporción del 21% de estudios de ATC, son reportados como subóptimos, que comparado con la literatura ya descrita (0.5-10.8%) estamos presentando un mayor porcentaje, que es influido por los antecedentes clínicos del paciente y por los factores técnicos así como por los artefactos.

Independientemente de los factores que contribuyen a la ATC subóptima, solo una proporción muy pequeña de pacientes recibe imágenes adicionales para evaluar la enfermedad por tromboembolia pulmonar o venosa periférica, y la mayor parte de los pacientes evaluados no presentó como diagnóstico final, ni por laboratorio o por clínica, una trombosis pulmonar, sino otras enfermedades pulmonares y cardíacas que se podían confundir con este diagnóstico. Los médicos remitentes a menudo consideran los estudios indeterminados como una conclusión negativa en lugar de un resultado no concluyente.

El radiólogo necesita determinar la calidad de un estudio angiográfico pulmonar por TC y si hay embolia pulmonar presente. Si la calidad del estudio es deficiente, el radiólogo debe identificar qué arterias pulmonares se han vuelto indeterminadas y si es necesaria una imagen adicional.

---

---

## **XIV.BIBLIOGRAFÍA:**

- \* CT Angiography for Diagnosis of Pulmonary Embolism: State of the Art. Radiology 2004; 230:329–337. U. Joseph Schoepf, MD Philip Costello, MD
- \*CT ANGIOGRAPHY OF PULMONARY EMBOLISM: DIAGNOSTIC CRITERIA AND CAUSES OF MIS DIAGNOSIS. CONRAD WITTRAM, MB, CHB, MICHAEL M. MAHER, MD, ALBERT J. YOO.
- \*Angiography of Pulmonary Embolism: Diagnostic Criteria and Causes of Misdiagnosis. Conrad Wittram, MB, ChB, Michael M. Maher, MD, Albert J. Yoo. Iran J Radiol. 2016 January; 13(1): e19844.
- \*Pulmonary CT Angiography Protocol Adapted to the Hemodynamic Effects of Pregnancy. By Carole A. Ridge et al. AJR 2011; 197:1058-1063
- \*CT angiography for pulmonary embolism detection: the effect of breathing on pulmonary artery enhancement using a 64-row detector system by Julius Renne et al. Acta Radiol October 8, 2013
- 
- \*Split bolus single pass multidetector row CT protocol for diagnosis of acute pulmonary embolism. Chest imaging. Iran J radiology 2016 January. 13 (1): e19844. Michele Scialpi, Alberto Rebonato, Lucio Cagini, Luca Brunese, Irene Pscioli.
- \*Diagnostic imaging chest, first edition. Lud W. Gurney, MD, FACR  
Helen T. Winer-Muram, MD, Eric J. Stern, MD, Tomas Franquet, MD, Compilation - Copyright Amlrsye Inc. 2006
- \*A retrospective comparison of smart prep and test bolus multi-detector CT pulmonary angiography protocols. Tara Suckling, Tony Smith & Warren Reed. Journal of Medical Radiation Sciences 60 (2013) 53–57
- \*State-of-the-Art Multi-Detector CT Angiography in Acute Pulmonary Embolism: Technique, Interpretation and Future Perspectives, IJC Hartmann, PJ Abrahams-van Doorn and C Schaefer-Prokop
- \*CT Scanning - Techniques and Applications. Edited by Dr. Karupppasamy Subburaj  
ISBN 978-953-307-943-1 Hard cover, 348 pages Publisher InTech Published online 30, September, 2011
- \*Pulmonary CT Angiography as First-Line Imaging for PE: Image Quality and Radiation Dose Considerations. AJR 2013; 200:522–528. John Mayo<sup>1</sup> Yogesh Thakur
- \*State-of-the-Art Pulmonary CT Angiography for Acute Pulmonary Embolism  
AJR 2017; 208:495–504. Moritz H. Albrecht<sup>1,2</sup> Matthew W. Bickford<sup>1</sup> John W. Nance, Jr.<sup>1</sup>  
Longjiang Zhang<sup>3</sup> Carlo N. De Cecco<sup>1</sup> Julian L. Wichmann<sup>2</sup> Thomas J. Vogl<sup>2</sup> U. Joseph Schoepf<sup>1,3</sup>

---

---

\*Optimal Strategies for the Diagnosis of Acute Pulmonary Embolism: Recommendations  
CADTH OPTIMAL USE REPORT, CADTH; 2018 Mar. (CADTH optimal use report; vol.6, no.3c). ISSN:  
1927-0127 (online)

\* Suboptimal CT pulmonary angiography in the emergency department: a retrospective analysis of outcomes in a large academic medical center. Bates DD , Tkacz JN , LeBedis CA , Holalkere N .  
Emerg Radiol. 2016 Dec;23(6):603-607. Epub 2016 Jul 27.

\*Standardized reporting of CT pulmonary angiography for acute pulmonary embolism. Matthew D. Gilman MD, Ella A. Kazerooni MD MS. RSNA 2009.

\* The indeterminate computed tomographic (CT) pulmonary angiograms for pulmonary embolism (PE) and patient outcome. Jones SE<sup>1</sup>, Wittram C. Radiology. 2005 Oct;237(1):329-37.

\*Contrast dynamics during CT pulmonary angiogram: analysis of an inspiration associated artifact. Marc V. Gosselin; Ulrich A. Rassner; Sheldon L Thieszen; Jinnah Phillips; Allison Oki. Journal of Thoracic Imaging. 19(1):1-7, JAN 2004.

\*Indeterminate CT pulmonary angiogram: Why and does it matter?. Ju Hee Yeo; Lifeng Zhou; Remy Lim. Journal of Medical Imaging and Radiation Oncology. 61(1):18–23, FEB 2017

---

---

## **XV.ANEXOS:**

### A. CRONOGRAMA:

JULIO Y AGOSTO 2016	ELECCIÓN DE TEMA Y DESARROLLO DE PROTOCOLO
SEPTIEMBRE 2016 A MARZO DE 2018	-RECOPIACIÓN DE CASOS -REVISIÓN DE EXPEDIENTES -REVISIÓN DE FACTORES TÉCNICOS -DESARROLLO DE MARCO TEÓRICO -REVISIÓN DE BIBLIOGRAFÍA
MARZO 2017	-PRIMERA REVISIÓN DE PROTOCOLO Y CASOS
SEPTIEMBRE 2017	-SEGUNDA REVISIÓN DE PROTOCOLO Y AVANCES DE CASOS
ABRIL 2018	REVISIÓN FINAL CON RESULTADOS Y CONCLUSIÓN
JUNIO 2018	ELABORACIÓN DE DOCUMENTO FINAL

## B. TABLAS DE RECOPIACIÓN DE DATOS:

### RECOPIACIÓN DE DATOS

TOTAL: 138

PACIENTES CON ESTUDIO SUBÓPTIMO: 29

ID	EDAD	PESO	TALLA	IMC	SEXO	ENFERMEDADES CARDÍACAS/PULMONARES/BAJO O ALTO GASTO	SOBREHIDRATACIÓN	CONCENTRACIÓN/CAN TIDAD DE MEDIO DE CONTRASTE EN ML	ROI EN ARTERIA PULMONAR/VCS	SEGUNDOS EN INICIAR EL SCAN	ARTEFACTOS	MGY	OTRA SECUENCI A	DIAG CLINICO	FECHA
1. PACIENTE	62	95	1.7	32.9	F	HAS/Insuf respiratoria tipo 2/HAP	NO	350/50	AP	NO SE PUDO EVALUAR	De Respiración	25.2	1	LUMBALGIA EN ESTUDIO/ LESION RENAL AGUDA GRADO III KDIGO/CHOQUE CARDIOGENICO pb FALLA CARDÍACA	28-sep-16
2. PACIENTE	55	130	1.79	41	M	HAS /Trombosis venosa de porta y A.mesentérica superior	SI	350/90	AP	NO SE PUDO EVALUAR	NO	33.9	1	DERECHA	04-oct-16
3. PACIENTE	65	95	1.63	35.7	F	HAS/SX taquibradicardia/Insuficiencia cardíaca descompensada	NO	320/125	AP	NO SE PUDO EVALUAR	Por marcapasos metálico	16.5	1	PO DE COLECISTECTOMIA	15-oct-16
4. PACIENTE	40	77	1.64	28.6	F	Antecedente Derrame pleural bilateral 1 mes previo	SI (líquidos ingreso 750 ml)	350/100	AP	NO SE PUDO EVALUAR	Artefacto de rayo	28.1	1	ANGINA INESTABLE HEMOTORAX DERECHO	18-oct-16
5. PACIENTE	52	118	1.84	35	M	FA	NO	320/80	AP	NO SE PUDO EVALUAR	Artefacto metálico	63.9	2	ENFERMEDAD TEV(POPLITEA DER)/SEROSITIS OLEUROPERICÁRDIC	01-nov-16
6. PACIENTE	58	72	1.7	25	M	IVRA 3 días previos	NO	320/80	VCS	NO SE PUDO EVALUAR	Artefacto de rayo	15.1	1	A INFLAMATORIA BRONQUITIS AGUDA	05-nov-16
7. PACIENTE	66	82	1.73	27.3	M	Mesotelioma pleural/quimioterapias previas	SI	320/75	AP	NO SE PUDO EVALUAR	Artefacto escalonado y artefacto de rayo	25	1	FALLA RESPIRATORIA TIPO	15-nov-16
8. PACIENTE	65	76	1.68	23.3	M	NO CA MAMA 2016/QUIMIOTERAPIA Y RADIOTERAPIA	NO	320/160	AP	NO SE PUDO EVALUAR	Artefacto de rayo	13	1	MESOTELIOMA FIBROSIS PULMONAR DE	13-dic-16
9. PACIENTE	54	80	1.6	31.2	F	HAS/HAP	NO	320/60	AP	NO SE PUDO EVALUAR	Artefacto de rayo	16.1	1	ETIOLOGÍA POR TROMBOSIS VENOSA	04-feb-17
10. PACIENTE	71	68	1.59	27	F	HAS /Derrame pleural bilateral	SI	320/60	AP	NO SE PUDO EVALUAR	NO (catéter venoso central)	10.8	1	AXILOMUMERAL COLITIS PSEUDOMEMBRANO	15-feb-17
11. PACIENTE	76	68	1.35	29	F	HAS/HAP	NO	320/65	AP	NO SE PUDO EVALUAR	No	15	1	SA/ GONARTROSIS DERECHA/NECROSIS AVASCULAR DE CONDILLO FEMORAL LATERAL DERECHO/PB TEP SUBSEGMENTARIA	18-feb-17
12. PACIENTE	68	110	1.65	40	F	HAS/OBESIDAD GRADO III	NO	320/120	VCS	NO SE PUDO EVALUAR	Artefacto de rayo	17	1	RESUELTA CON AC	24-mar-17
13. PACIENTE	86	88	1.78	27.8	M	HAS/IAM sin elevación del ST previo 2011	SI	350/80	AP	NO SE PUDO EVALUAR	Artefacto de flujo	14	1	INSUFICIENCIA CARDIACA CONGESTIVA	03-abr-17
14. PACIENTE	45	160	1.75	52	M	Obesidad mórbida	NO	350/100	AP	NO SE PUDO EVALUAR	Artefacto de ruido	14.5	1	CELULITIS DE MP DERECHO	07-abr-17
15. PACIENTE	63	51	1.55	21.2	F	NEUMOPATÍA POSTRADIACIÓN	NO	350/95	VCS	NO SE PUDO EVALUAR	No	13.3	1	CA MAMA/MASTECTOMIA BILATERAL/TEV	09-may-17
16. PACIENTE	38	62	1.56	25.4	F	Asma/Preeclampsia/Derrame pleural	SI	350/100	AP	NO SE PUDO EVALUAR	No	15.4	1	NEUMONI INTRAHOSPITALARIA	13-may-17
17. PACIENTE	38	100	1.78	31	F	Asma.	NO	350/100	AP	NO SE PUDO EVALUAR	Artefacto de rayo y escalonado (coronal)	14.3	1	/TEV/PREECLAMPSIA	18-may-17
18. PACIENTE	41	86	1.74	28.4	M	TEV iliofemoral antigua	NO	350/120	AP	NO SE PUDO EVALUAR	No	16.5	1	DOLOR TORÁCICO TEV ILIOFEMORAL DE MP IZQUIERDO/TROMBE CTOMÍA + COLOCACIÓN DE	05-jun-17
19. PACIENTE	82	89	1.78	28	M	HAS	SI	350/95	VCS	NO SE PUDO EVALUAR	Artefacto metálico (sonda endotraqueal)/escalonado	17.1	1	FILTRO DE VC	24-jun-17
20. PACIENTE	38	84	1.6	33	F	Puerperio mediato	NO	320/110	AP	NO SE PUDO EVALUAR	No	15.2	1	OTROS PUERPERIO	17-jul-17
21. PACIENTE	51	95	1.83	28.3	M	Derrame pleural	NO	320/75	AP	NO SE PUDO EVALUAR	No	14.4	1	MEDIATO/OBESIDAD HEPATITIS ALCOHOLICA/DERRA	25-ago-17
22. PACIENTE	89	80	1.6	32	F	HAS.	SI	350/80	VCS	NO SE PUDO EVALUAR	No	34	2	ME PLEURAL ICC/NEUMONIA DE	09-sep-17
23. PACIENTE	30	62	1.58	24.8	F	NO	NO	320/100	AP	NO SE PUDO EVALUAR	Artefacto de rayo	14.3	1	FOCOS MULTIPLES	11-sep-17
24. PACIENTE	39	93	1.79	29	M	HAS	NO	350/90	VCS	NO SE PUDO EVALUAR	No	16	1	NEUMONIA LOBAR	15-sep-17
25. PACIENTE	92	80	1.7	27.6	M	HAS	SI	350/70	AP	NO SE PUDO EVALUAR	De respiración	31.3	1	CRISIS HIPERTENSIVA	16-sep-17
26. PACIENTE	35	83	1.57	33.7	F	TEP Previa 2004/filtro de VCS en 2004	NO	350/80	AP	NO SE PUDO EVALUAR	No	50	2	LIPOTIMIA EN ESTUDIO	12-nov-17
27. PACIENTE	35	83	1.6	33	F	Sin antecedentes	NO	350/100	AP	NO SE PUDO EVALUAR	No	13	1	TEV ILEOFEMORAL	08-dic-17
28. PACIENTE	71	60	1.7	20.8	M	Toracotomía izq + decorticación pleuropulmonar izq	NO	350/60	AP	NO SE PUDO EVALUAR	Vasos venosos colaterales lado derecho artefacto de rayo/escalonado (coronal y sagital)	24.5	1	NEUMONIA VIRAL/SX UREMICO	06-ene-18
29. PACIENTE	52	118	1.84	35	M	DERRAME PLEURAL BILATERAL Y PERICARDICO	NO	350/100	AP	NO SE PUDO EVALUAR	Artefacto de ruido	15	1	ENFERMEDAD TEV(POPLITEA DER)/SEROSITIS OLEUROPERICÁRDIC	04-nov-16
	21-40: 8			18.5-24.9: 4	M: 14	SI: 26	SI: 9	Mayor concentración: 17	AP: 23	SI: 17	20+: 8	SI: 3	TEP: 1		
	41-60: 8			25-29.9: 12	F: 15	NO: 3	NO: 20	Menor concentración: 12	VCS: 6	NO: 12	20-: 21	NO: 26	NO TEP: 28		
	61-80: 9			30-39.9: 10				Mayor concentración y artefacto: 2							
	81+: 4			40+: 3				Menor concentración y artefacto: 6							