



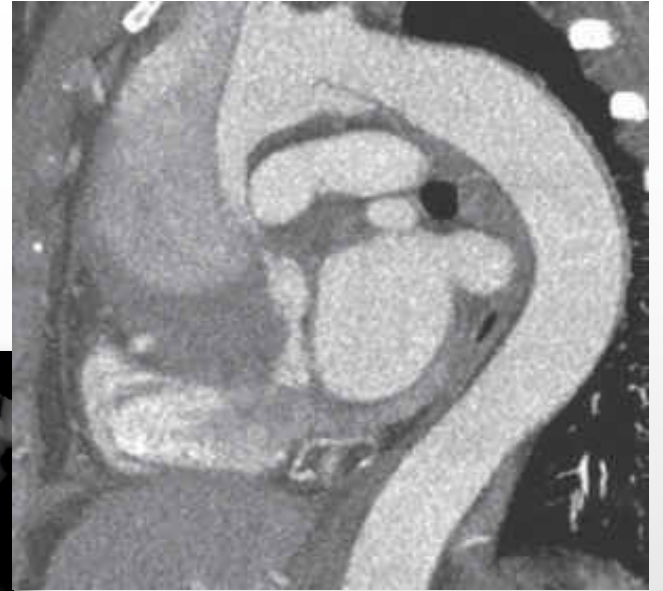
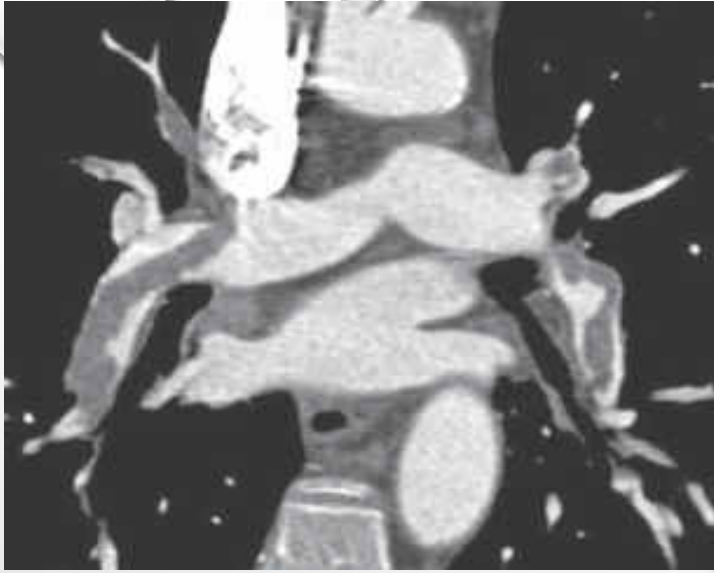
UNIVERSIDAD
SAN SEBASTIAN

ANGIO TC TÓRAX 1,2 Y 3 CIRCULACIONES

TM PHD© CRISTIAN CABRERA G.

UNIVERSIDAD SAN SEBASTIAN

CHILE



ANGIO CT ARTERIAS PULMONARES

Procedimientos no invasivos.

Alta sensibilidad, Especificidad y VPN

Mayor Disponibilidad

Adquisición menor a 10 segundos.*

Menor volumen de medios de contrastes utilizados.

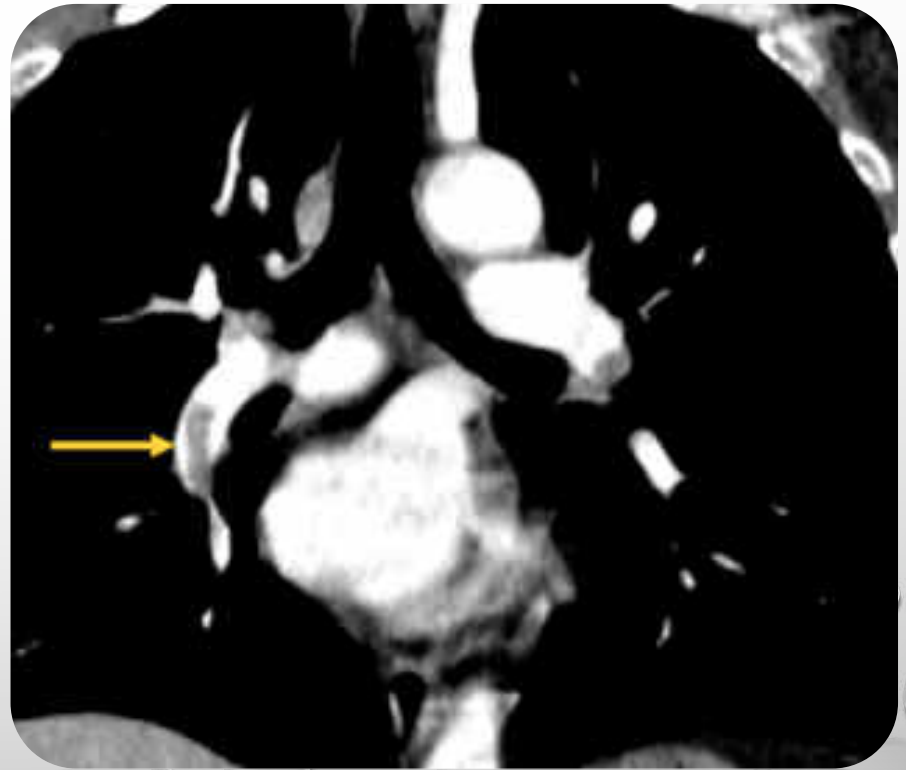
TEP AGUDO Y CRÓNICO

El TEP Agudo es la tercera causa de enfermedad cardiovascular aguda.

Solo el 0,1 a 0,5% desarrollaran la forma cronica de TEP.

El TEP Cronico es una causa importante de Hipertension Pulmonar.

TEP AGUDO



TEP CRONICO

SIGNOS DIRECTOS

1. OCLUSION LUZ ARTERIAL CON DIÁMETRO MENOR A VASOS CIRCUNDANTES.
2. DEFECTO LLENADO PERIFÉRICO CON ANGULO OBTUSO.
3. ENGROSAMIENTO PARED.
4. IRREGULARIDADES DE LA INTIMA.
5. ATENUACIÓN 87 UH (+/- 30).

SIGNOS INDIRECTOS

1. FLUJO COLATERAL.
2. DILATACIÓN ARTERIA PULMONAR PRINCIPAL.
3. CALCIFICACIÓN PARED VASCULAR.

TEP CRÓNICO



CRITERIOS DE CALIDAD ANGIOCT PULMONAR

-Evitar artefactos

- Respiracion , contraste puro

Opacificacion
vascular elevada

- Sobre 300 UH

Homogenizacion
arterias pulmonares

- Variacion menor a 15% en UH

Relacion señal ruido
adecuada

- Resolucion bajo contraste

DURACION ANGIOCT (SEG.)

Modo Configuracion Helicodal	AngioCT Pulmonar
1c / 3 mm.	36
4c / 1.25 mm.	28
4c / 2.5 mm.	12
16c / 0.625 mm.	10
16c / 1.25 mm.	5
64c / 0.625 mm	5.4
64c / 1.25 mm.	2.7

DURACIÓN ANGIOTC TÓRAX?

```
3D Universidad Catolica
Ex: 48676 S 47 ****
Se: 103 +c F 26 15710802-6
Volume Rendering I cut DoB: Oct 25 1983
Ex: Jul 09 2010

DFOV 33.2 cm
SOFT/+

R L
1 1
6 7
1 1

104/1

No VOI
kv 120
mA Mod.
Rot 0.60s/HE+ 39.4mm/rot
1.2mm 0.984:1/1.0sp
Tilt: 0.0
10:15:37 AM
W = 1534 L = -256 I 285
```

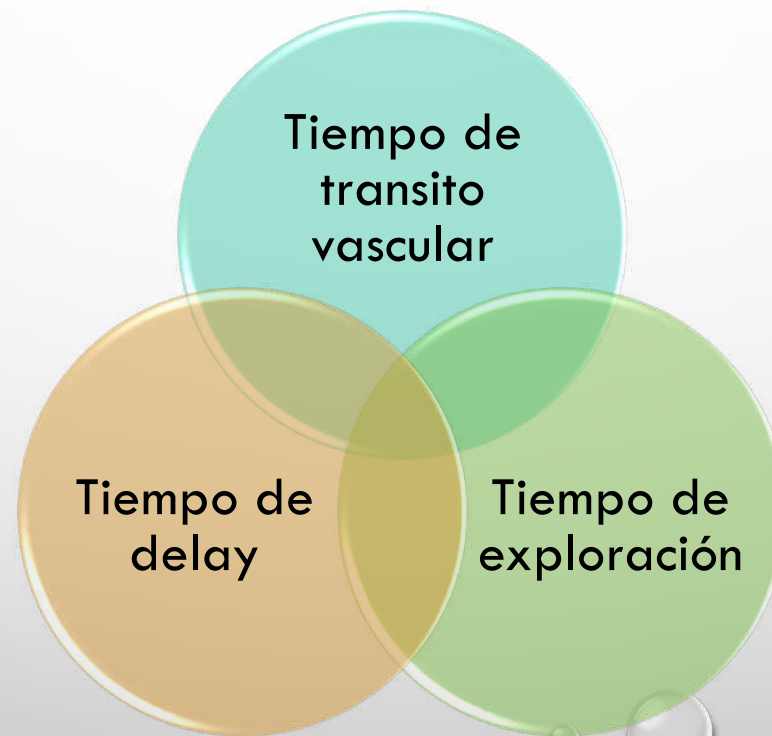


Objetivo

Lograr
Adquisición de
Circulación
Pulmonar Pura



¿COMO LOGRAMOS ESTO?



TIEMPOS TEÓRICOS

Tiempo transito
circulación menor

- 3- 6 segundos
- Circulación capilar 0,75 segundos

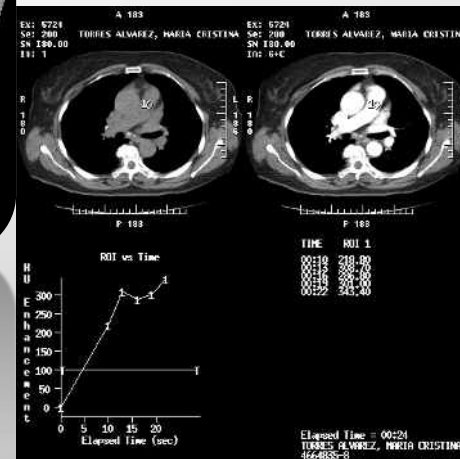
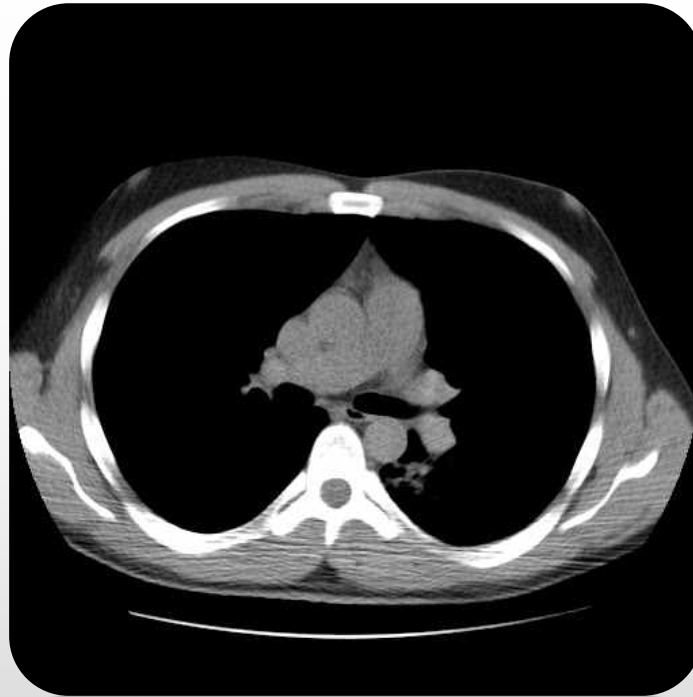
Tiempo de
exploración

- 2 a 5 segundos

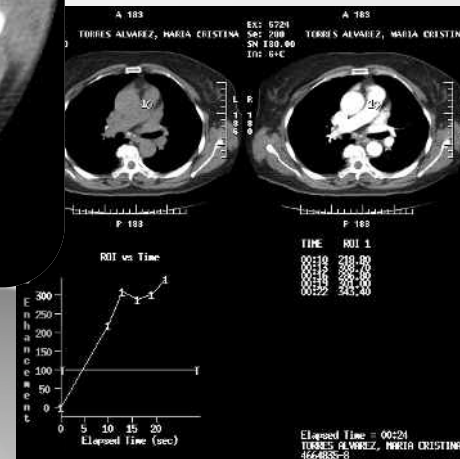
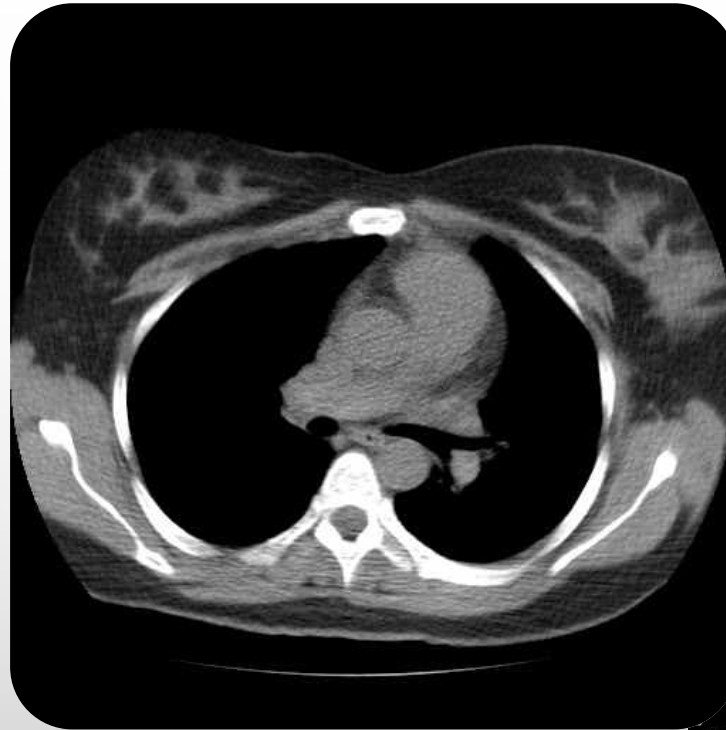
Tiempo delay mc

- 7- 10 segundos
- Flujos 4 a 5 ml/seg

BOLUS TRACKING



BOLUS TRACKING



Y QUE VOLUMEN DE MEDIO DE CONTRASTE UTILIZAR ENTONCES ?

REGLA DEL 75 %

- $(\text{TIEMPO DELAY} + \text{TIEMPO EXPLORACIÓN}) * 0,75 * (\text{FLUJO INYECCIÓN})$
- FUNDAMENTAL USO DE FLUSH SALINO

ALGO MAS A CONSIDERAR?

- SITIO DE INTRODUCCIÓN DEL MEDIO DE CONTRASTE.
- CATÉTER VENOSO CENTRAL?



CREACIÓN PROTOCOLO

Tiempo Exploración cortos;

- - Tiempos de rotacion Tubo cortos
- - Pitch Elevado o Intermedio.
- - Cobertura matriz detectores maxima.
- - Cone Beam??
- - Gatillado ???

Mejorar Resolucion Bajo contraste(según características paciente):

- - mA controlado
- - Algoritmos matemáticos de baja frecuencia.

Mejorar Resolucion Alto contraste

- - Adquirir prospectivamente cortes mas gruesos y retrospectivamente cortes mas finos según parámetros específicos.

INDICACIONES

Estudios Circulacion Aorta Toraxica:

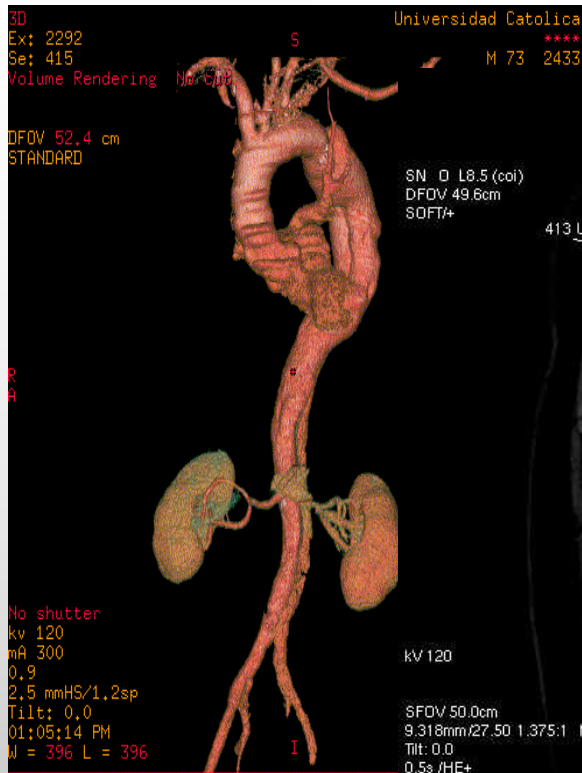
- Diseccion Aortica

- Aneurisma

- Coartacion

- Estenosis Vasos Supraaorticos

ANGIOTAC AORTICA



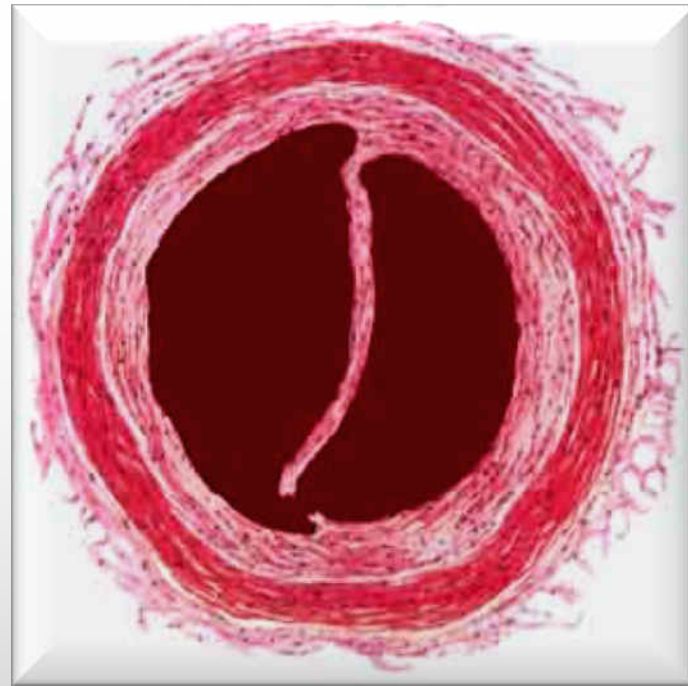
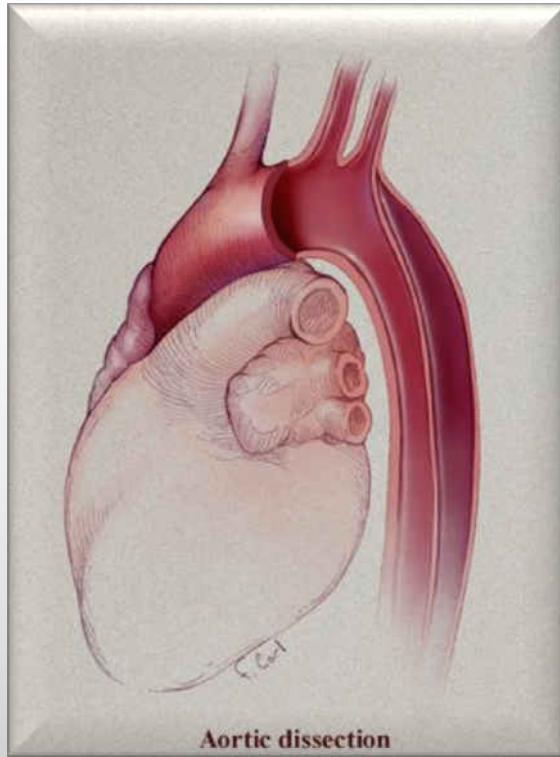
4 Canales



16 Canales

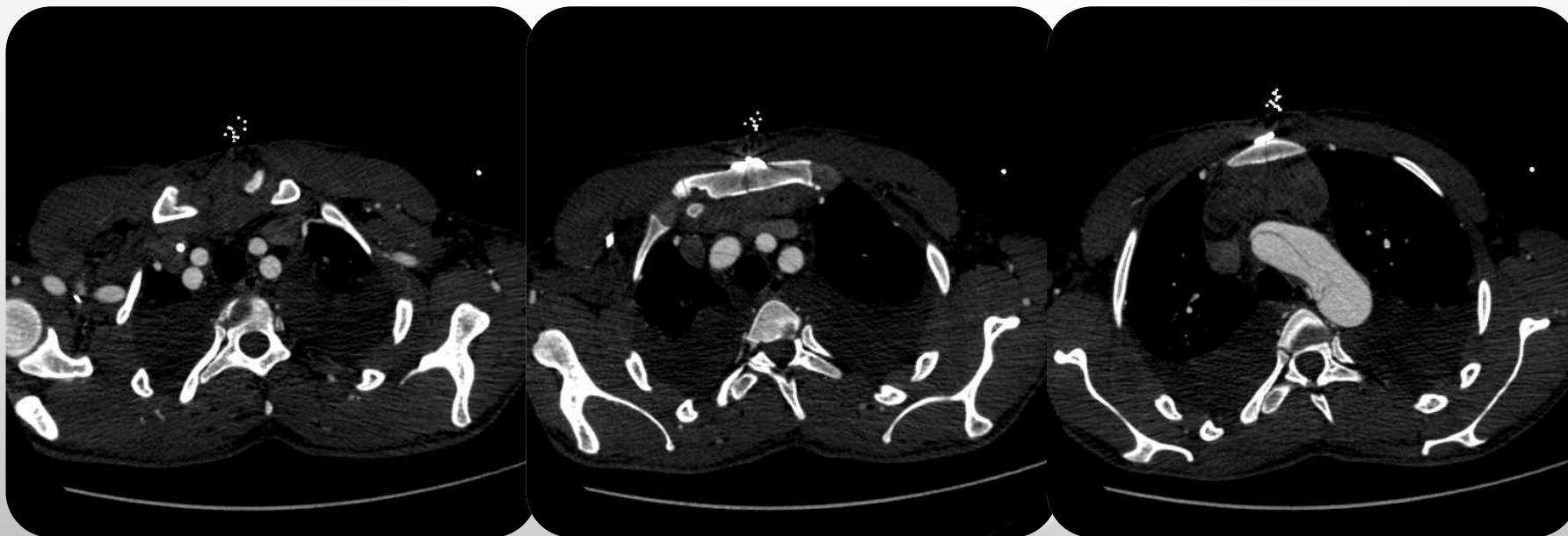


DISECCIÓN AORTICA



SINDROME DOLOR TORAXICO?

- DISECCION AORTICA (CLASIFICACION DE STANFORD) :
TIPO A O B ?



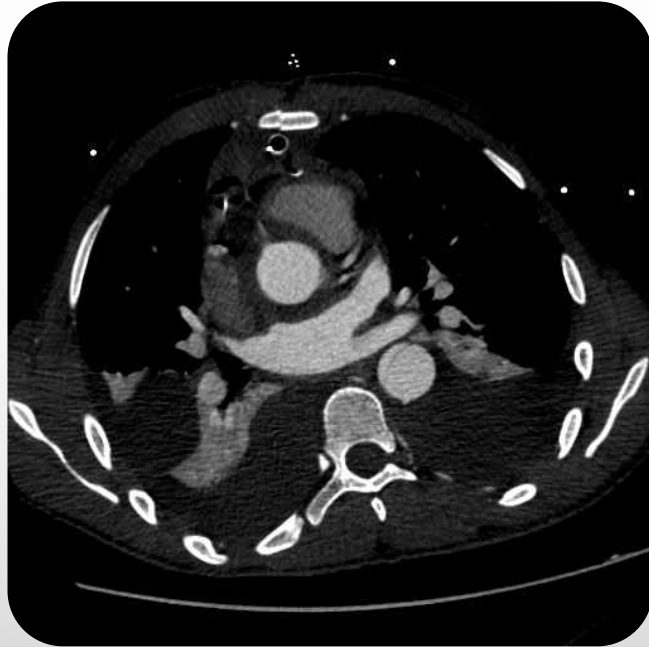
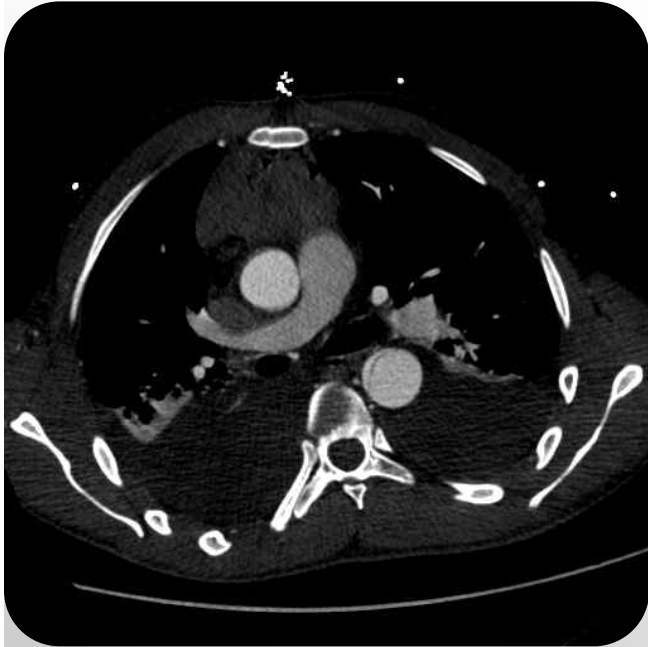
CLASIFICACIÓN DE STANFORD

Disección Tipo A;

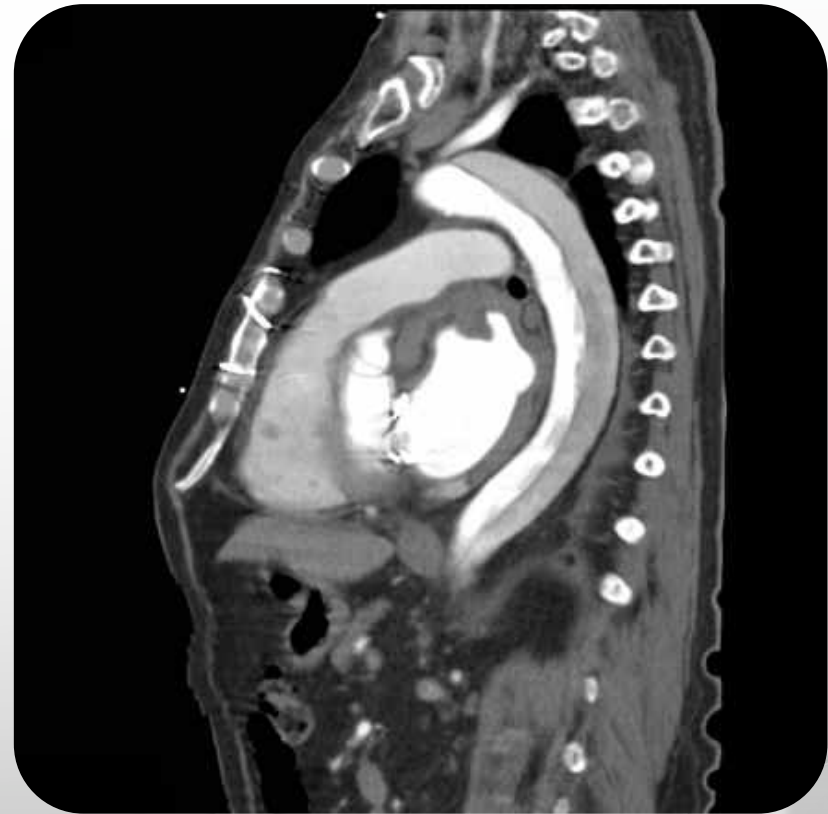
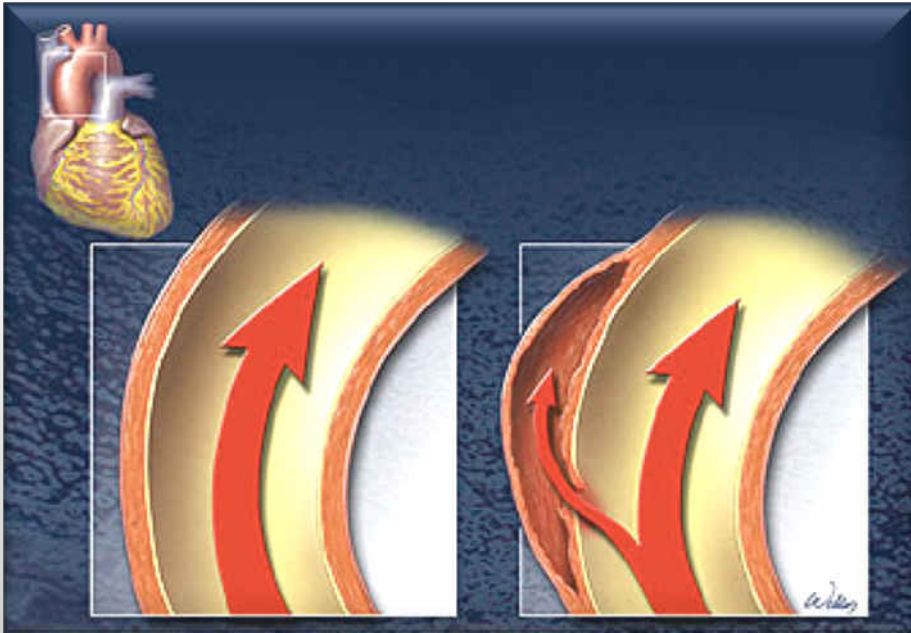
- compromete la aorta ascendente y se puede extender hasta la arteria subclavia izquierda.
- Su tratamiento es cirugía.

Disección Tipo B,

- compromete la aorta descendente, distal a la arteria subclavia izquierda.
- Su tratamiento es médico.



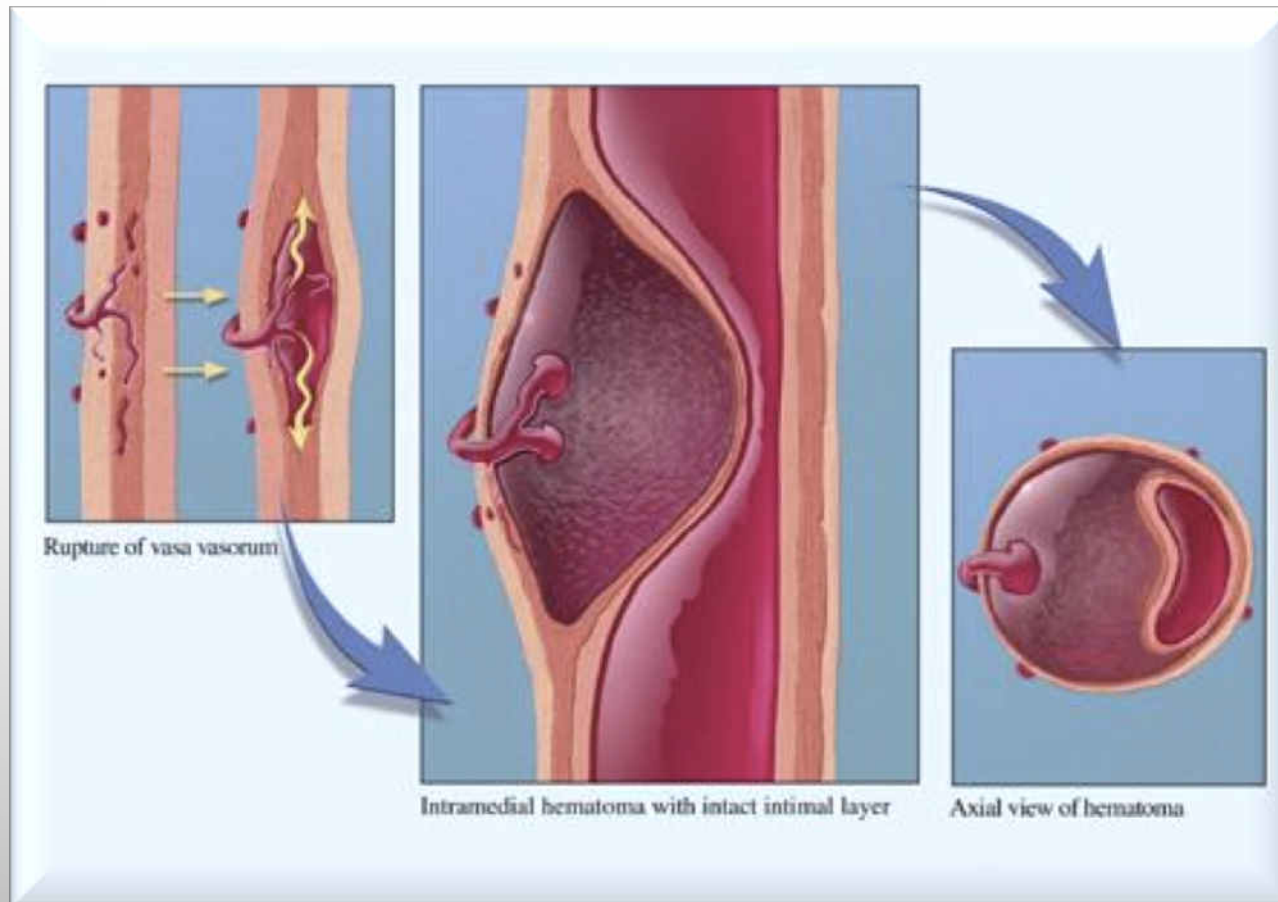
VISUALIZACIÓN DOBLE LUMEN



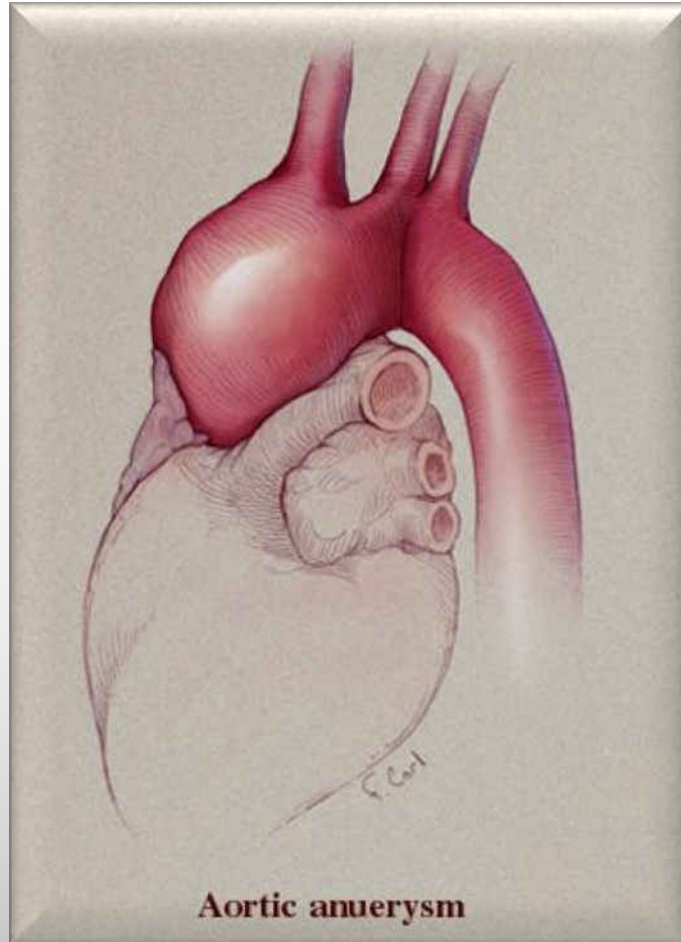
DISECCIÓN AORTICA TIPO B



HEMATOMA INTRAMURAL



ANEURISMA AÓRTICO



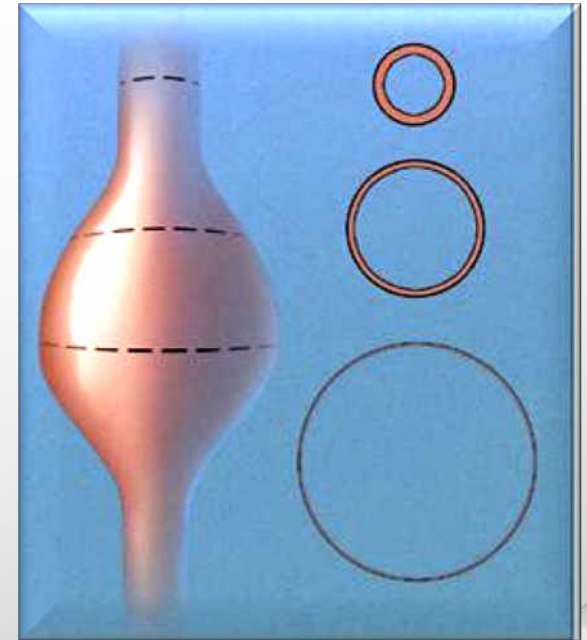
Aortic anuerysm

ANEURISMA AORTA TORÁCICA

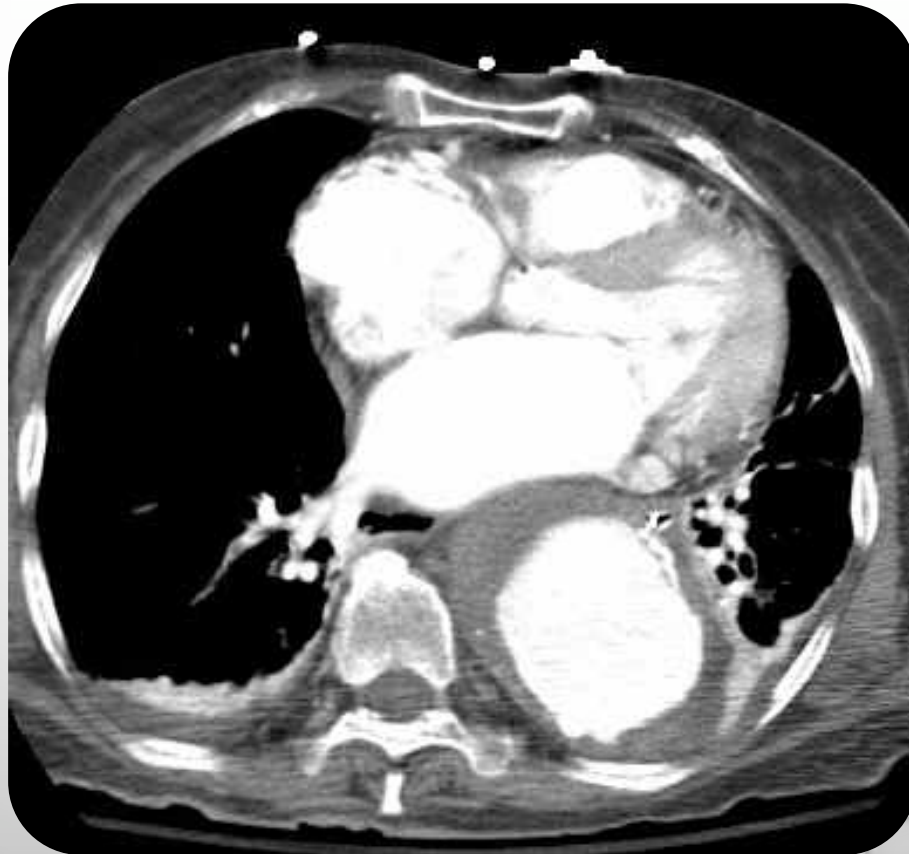
Dilatación de la aorta mayor a 50% de su diámetro normal.

Diámetro mayor que 3,5 cm. , es considerado como una dilatación.

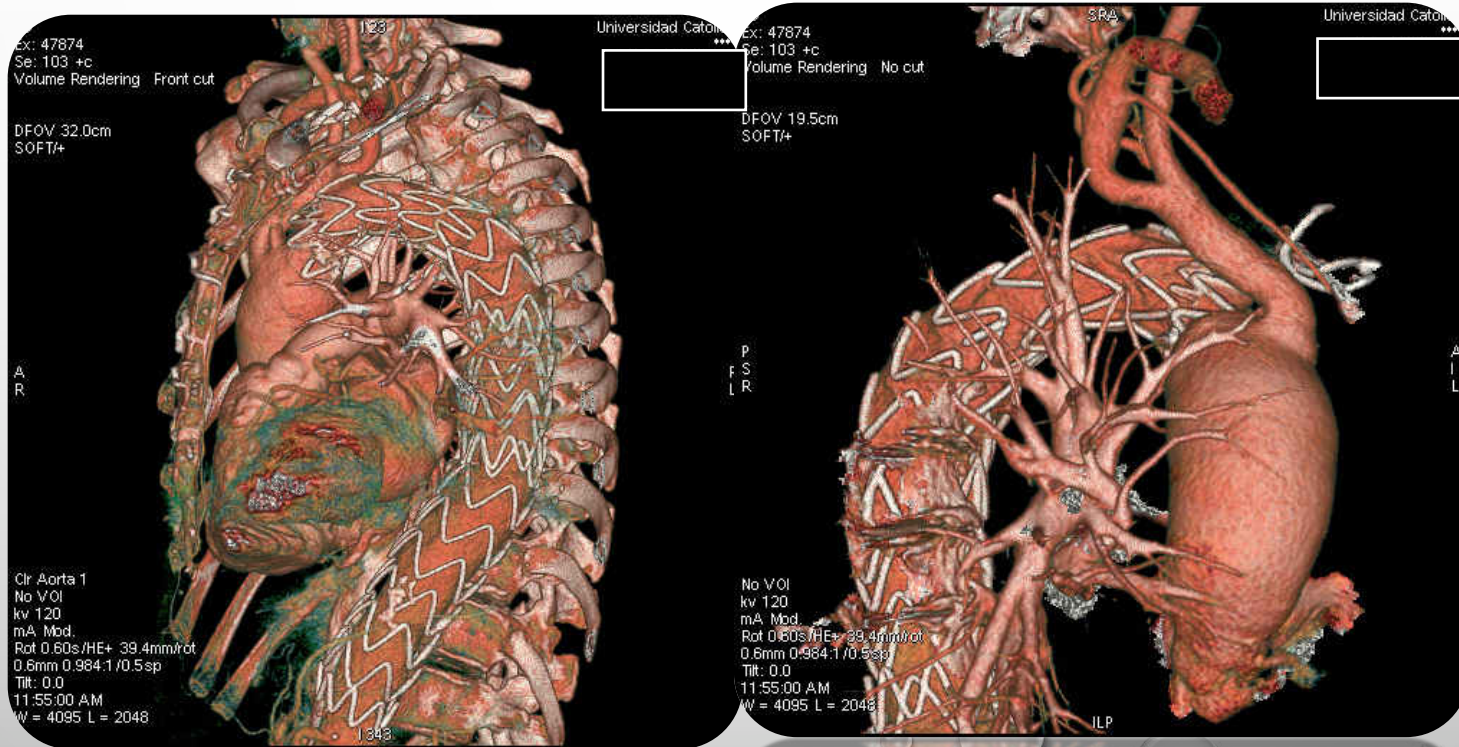
Mayor a 4,5 cm., se considera un aneurisma.



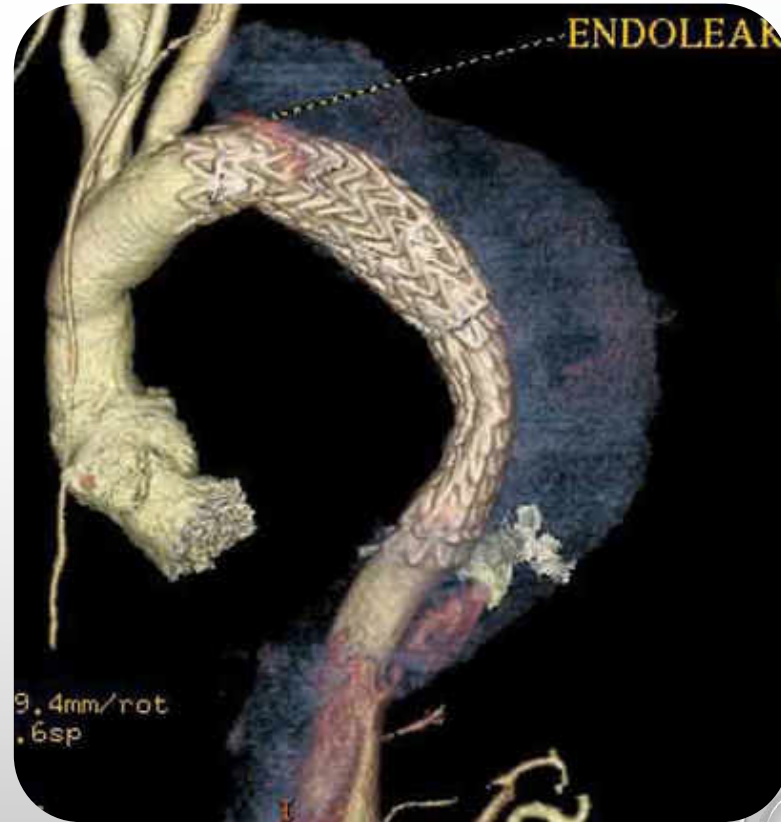
ANEURISMA AORTA TORÁCICA



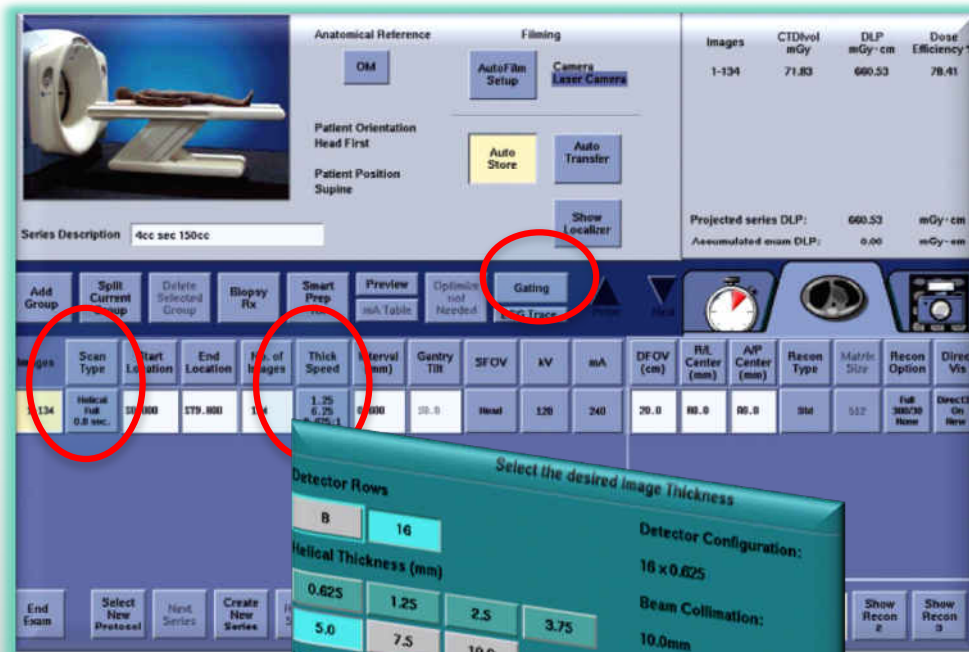
ENDOPROTESIS AORTICA



DESCARTAR ENDOLEAK



PARÁMETROS A CONSIDERAR...



Adquisición Helicoidal

Tiempo rotación subsegundo

Cobertura Detectores Máxima

Espesor de corte fino o intermedio

Pitch Variable , alto

OTROS PARÁMETROS.....

Series Description: 4cc sec 150cc

Images	Scan Type	Start Location	End Location	No. of Images	Thick Speed	Interval (mm)	Gantry Tilt	SFOV	kV	mA	DFOV	RA Center	AP Center	Recon Type	Matrix Size	Recon Option	Direct Vis
1-134	Helical Full 0.5 sec	20.000	279.800	134	1.25 0.25 0.625:1	0.600	20.0	Head	120	240				Std	512	Full 380/250 None	Direct On New

120 – 100 kV

Modulación
Corriente
Índice ruido
12-16

Filtros de baja
frecuencia

Select the desired Reconstruction Algorithm.

Soft	Std	Lung	Chest
Detail	Bone	Edge	Bone Plus

Cancel

mA Control

Reference Noise Index: 2.89

Dose Steps: +5.71

Noise Index: 2.00

mA Range: Min 10 Max 320

Manual mA: 100

OK Cancel

PROTOCOLOS ANGIOCT AORTICA

	4 canales	16 canales	64 canales
Espesor de corte mm.	3.75 (2.5)	2.5 (1.25)	2.5 (0.625)
Config. Detectores	HS 1.5	1.375:1	1.375:1
Veloc.mesa mm/seg.	15.0	27.5	137.5
Volumen MC ml.	120-150	75-90	70- 80 ml. 30-40 NaCl
Flujo MC ml/seg.	3.0 – 3.5	3.5 – 5.0	3.5 – 5.0
Delay seg.	Bolus Tr.	Bolus Tr.	Bolus Tr.



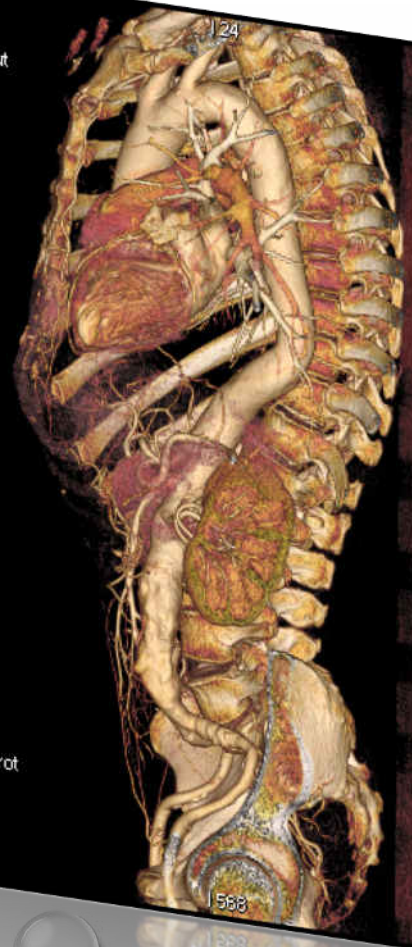
Universidad Católica
Ex: 48817
Se: 103 +c
Volume Rendering L cut

M 71 61558
DoB: Sep 01
Ex: Jul 14

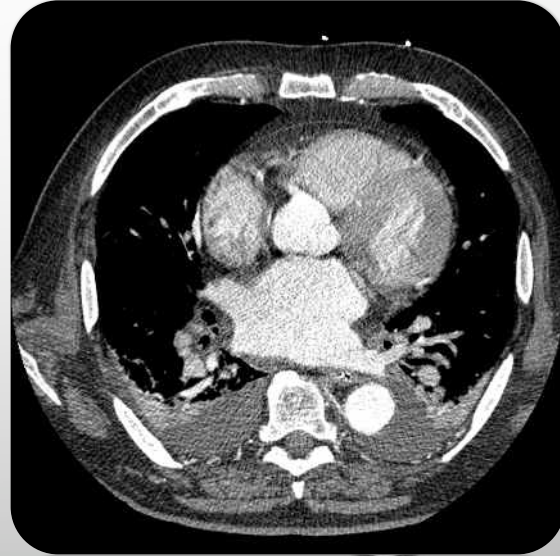
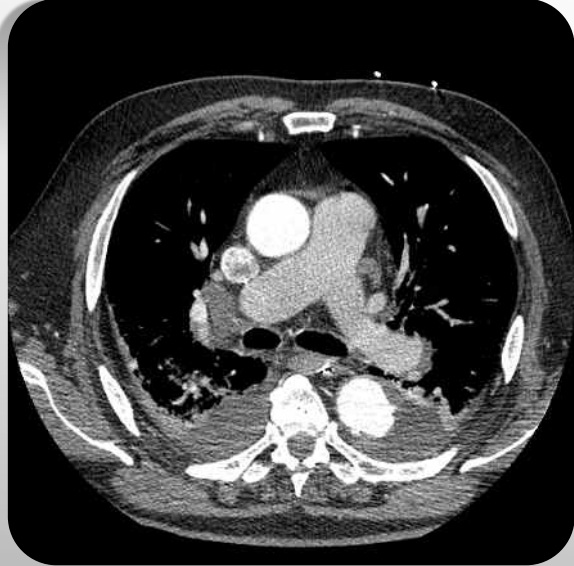
DFOV 54.4cm
SOFT+

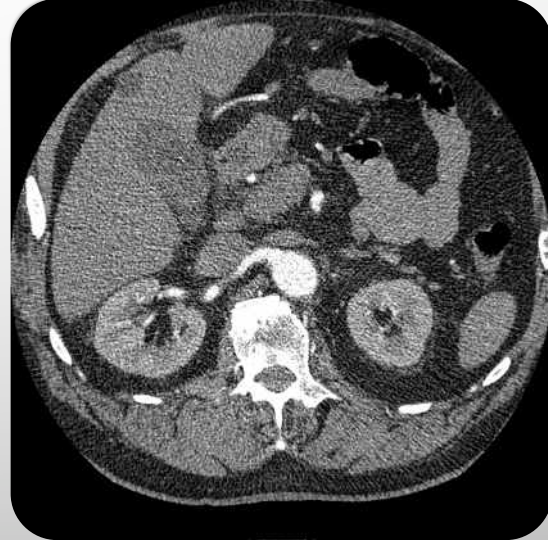
A
R

Cir Aorta 2
No VOI
kv 100
mA Mod.
Rot 0.50s/HE+ 55.0mm/rot
1.2mm 1.375:1/0.6sp
Tilt: 0.0
10:18:35 AM
W = 4095 L = 2048



Universidad Católica
M 71 6155827-6
DoB: Sep 01 1938
Ex: Jul 14 2010







CASOS

The image features a light gray background with a subtle gradient. In the top-left and bottom-right corners, there are clusters of realistic water droplets of various sizes, rendered with soft shadows and highlights to give them a three-dimensional appearance. The word "CASOS" is centered in the middle of the page in a bold, black, sans-serif font.

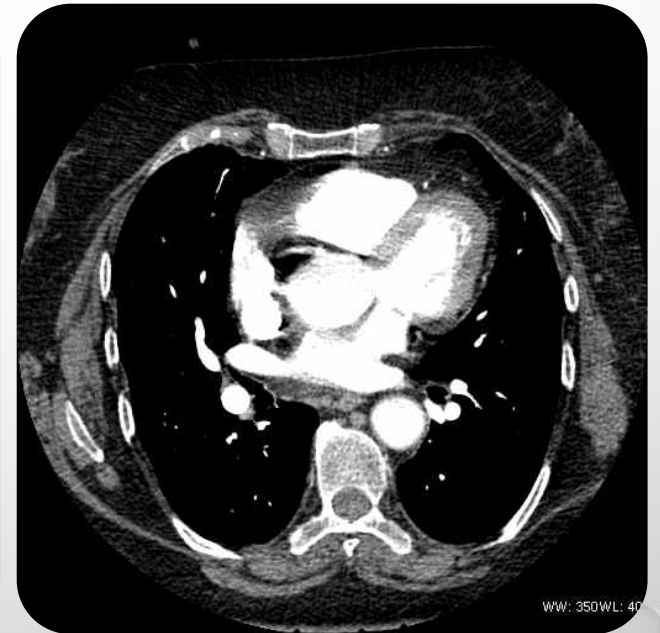
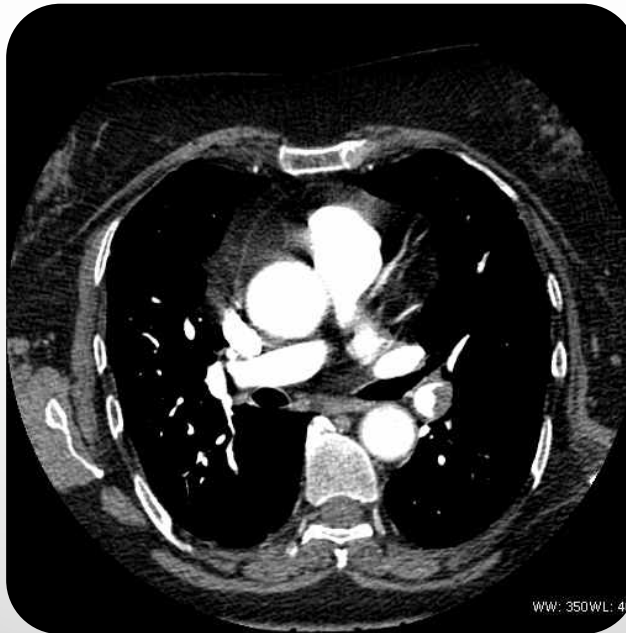
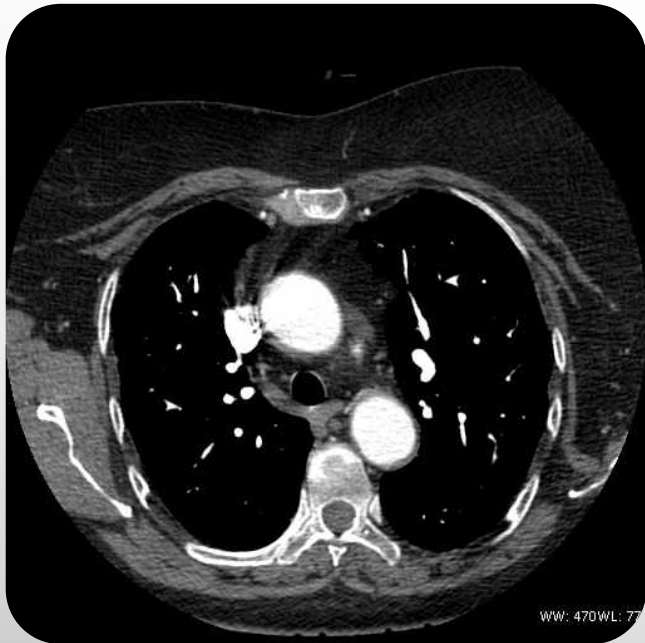
CASO 4

- PACIENTE 42 AÑOS SEXO MASCULINO, CON ANTECEDENTES DE SÍNDROME MARFAN, SE SOLICITA ANGIOTC PARA EVALUAR CIRCULACIÓN SISTÉMICA DESDE SU ORIGEN.
- QUE TIPO DE ESTUDIO ANGIOGRAFICO REALIZARÍA, COMO LO HARÍA Y POR QUE.
- EVALUÉ Y DETERMINE COMO SERIA LA FORMA DE PROTOCOLIZAR LA INYECCIÓN DE CONTRASTE Y CONSIDERAR SU ASPECTO DOSIMÉTRICO.

CASO 1



¿POR QUÉ OCURRE ESTA VISUALIZACIÓN DE DOBLE CIRCULACION?

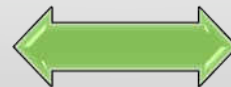


TIEMPOS DE DELAY VASCULAR

Circulacion Menor
(Pulmonar): 7-10
seg.



Circulacion
Coronaria Distal:
18-22 seg.

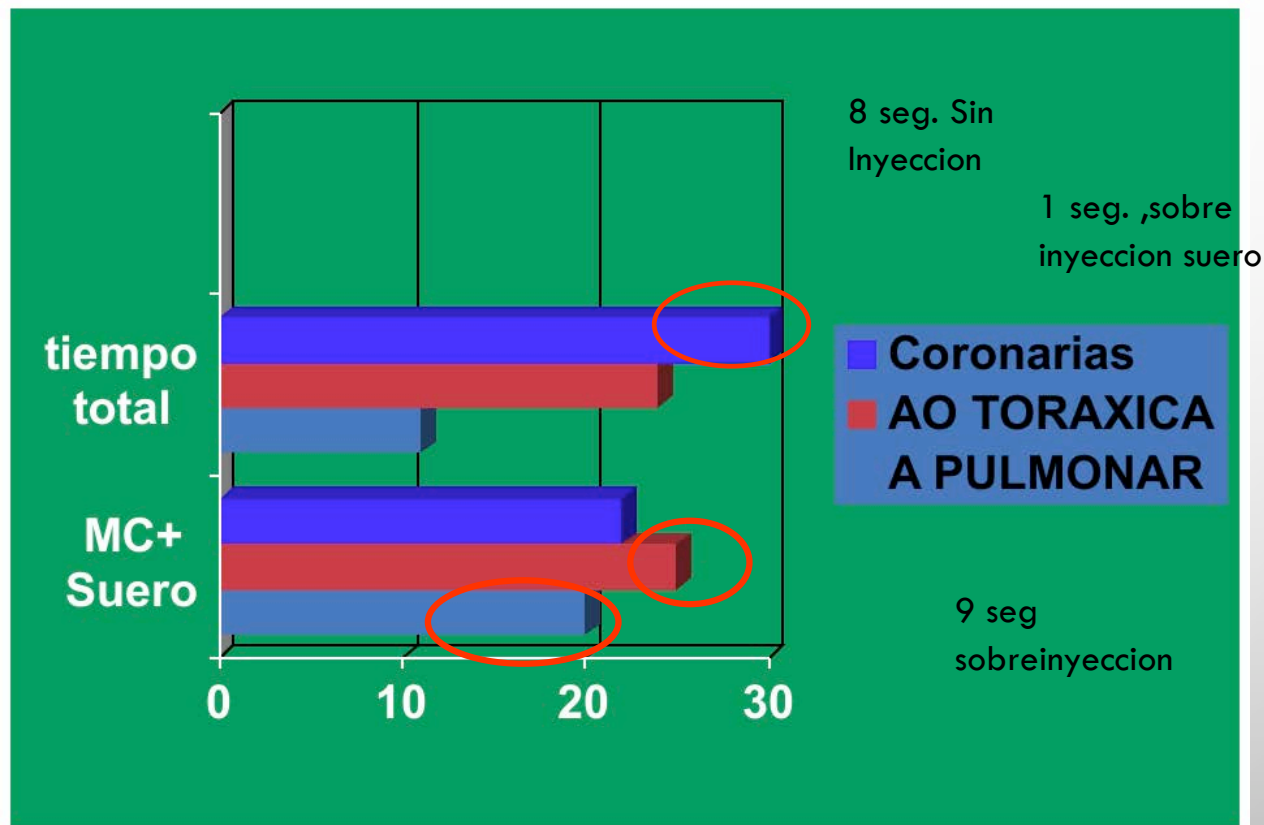


Circulacion Sistematica
Proximal: 15-20 seg.

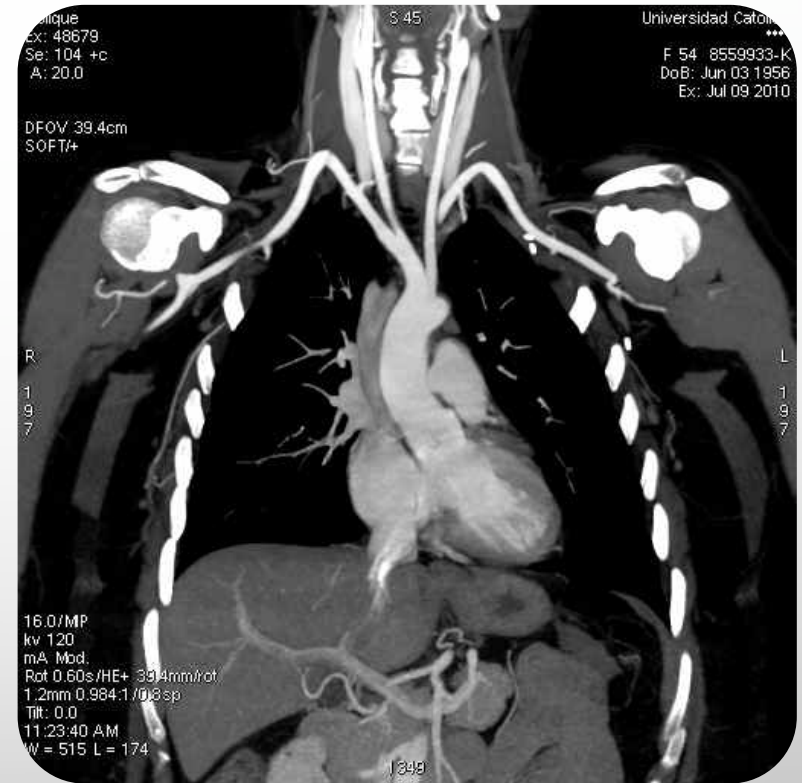
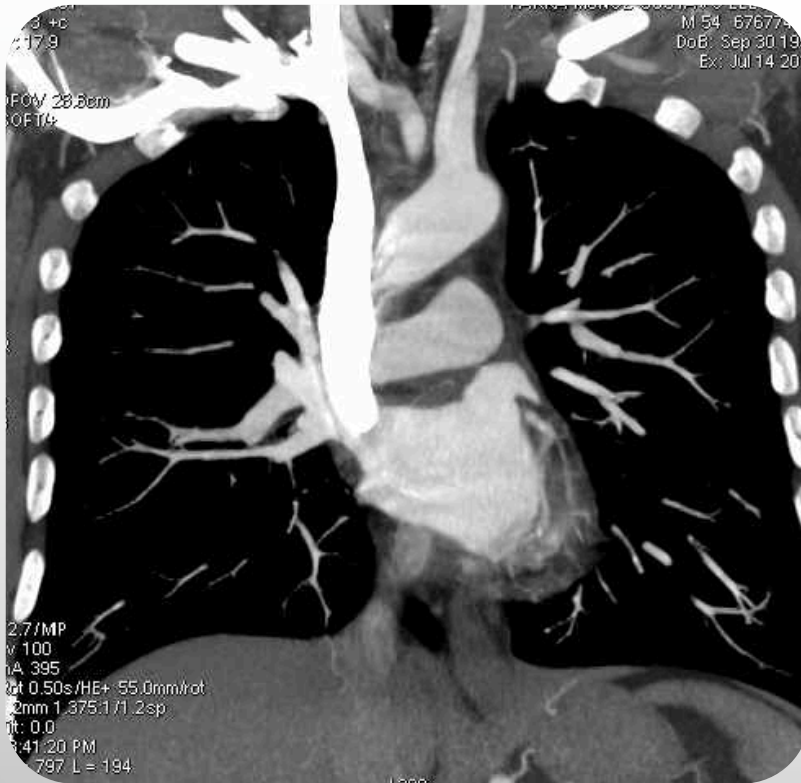
TIEMPO INYECCIÓN/ EXPLORACION

	A.Pul	Ao Torax	Coronari as
Duracion Inyeccion MC (5ml/seg.)	14-16	16-20	15
Duracion Inyeccion NaCl (5ml/seg.)	6-8	6-8	6-8
Duracion Exploracion TC	2,7-4	3.2-6	8-15

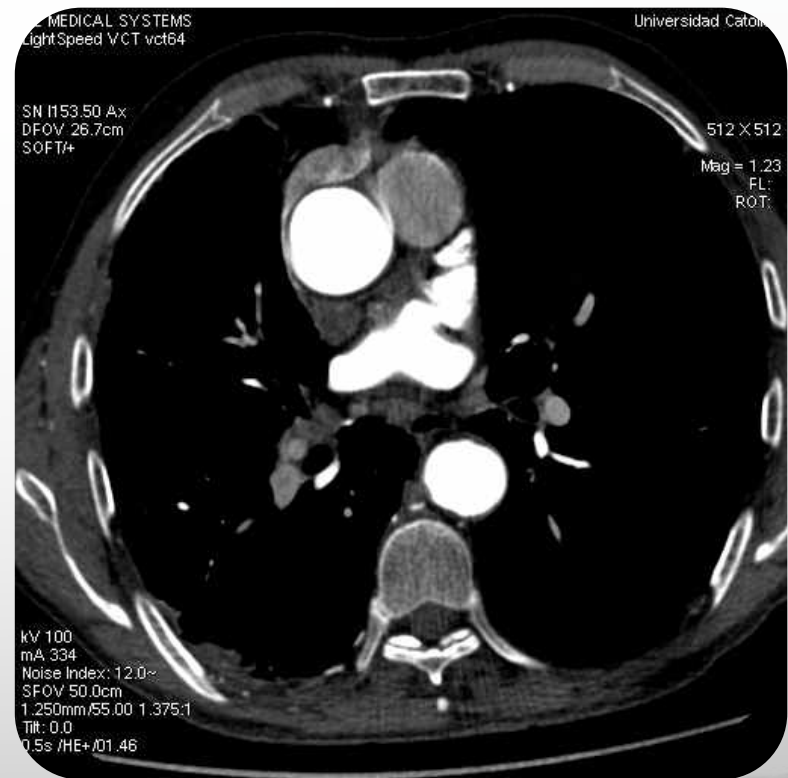
TIEMPO EXPLORACIÓN/ TIEMPO INYECCIÓN



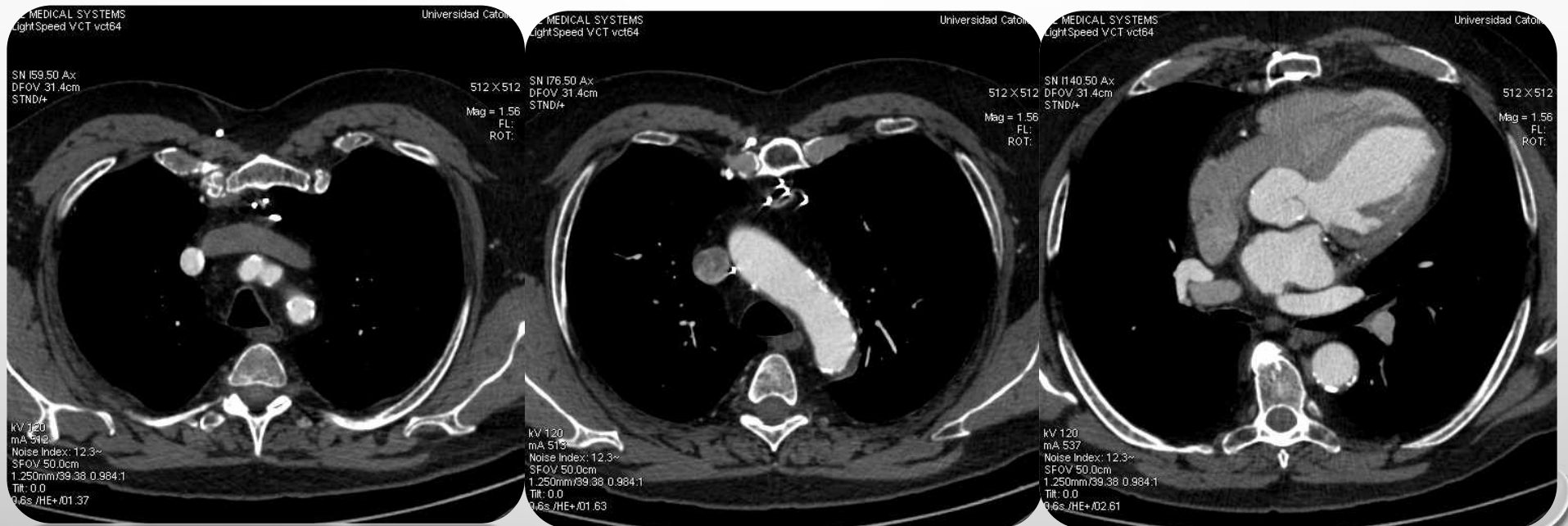
IMPORTANCIA EN ANGIOTC TÓRAX



ES LO IDEAL??



TIEMPO INYECCIÓN TOTAL MENOR A EXPLORACIÓN TOTAL



COMO MEJORAR AUN MAS LA RESOLUCIÓN TEMPORAL?

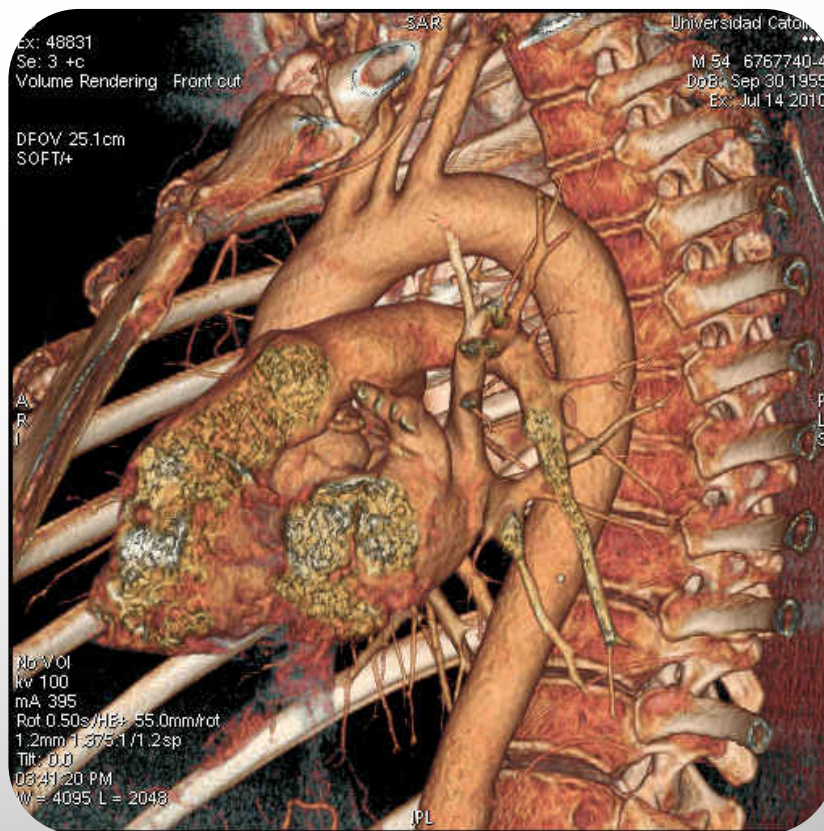
Tecnica conocida como gatillado(fundamentalmente cardiaco).

Necesidad de betabloqueo?

Mayores tiempos totales de exploracion.

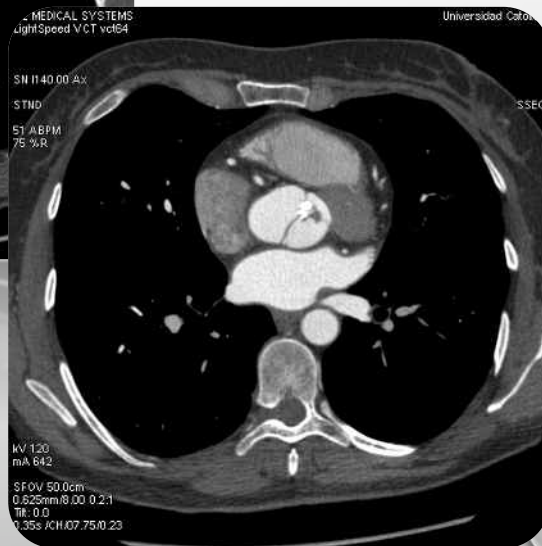
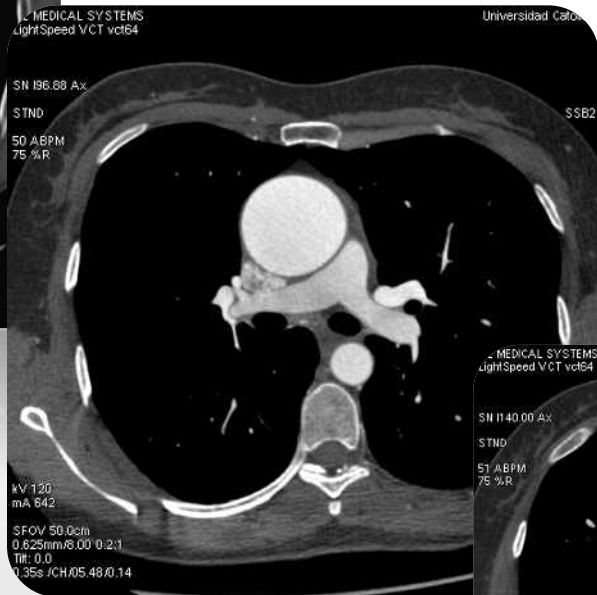
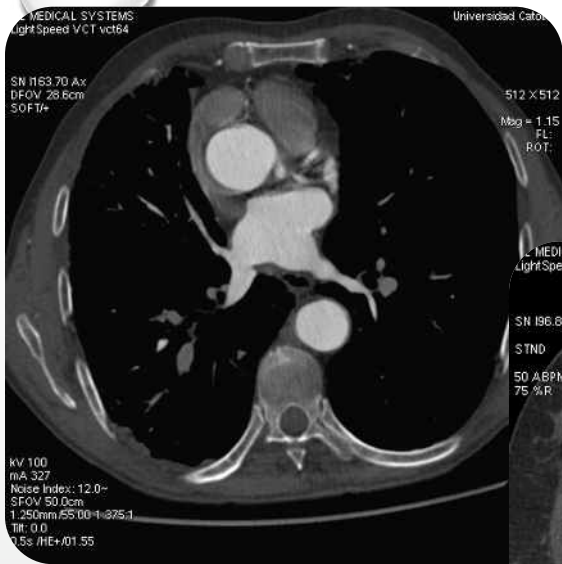
Mayor Dosimetria.

PARA QUE?

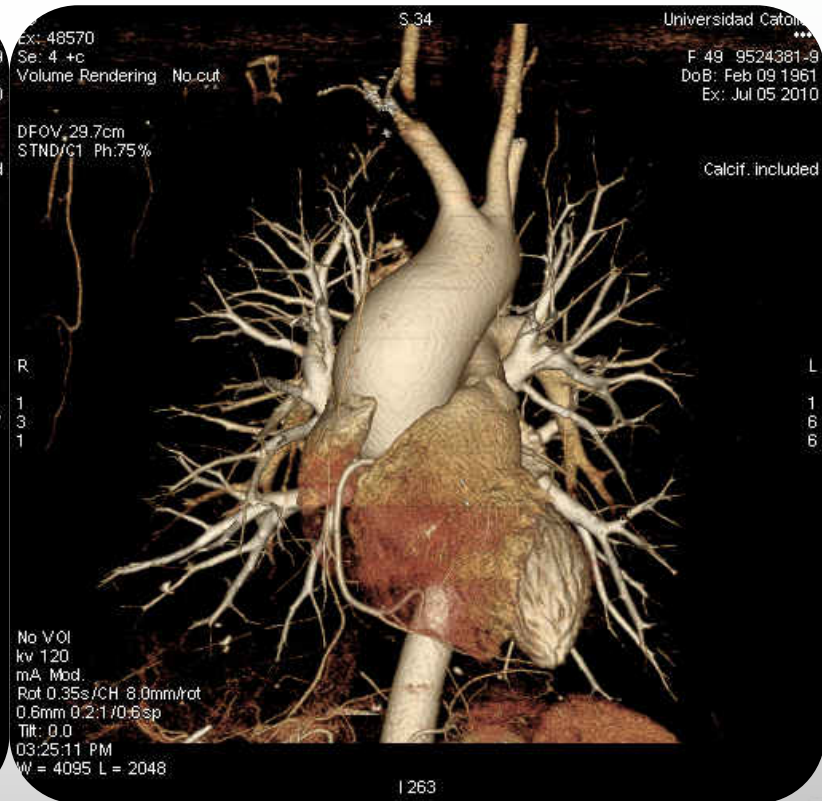
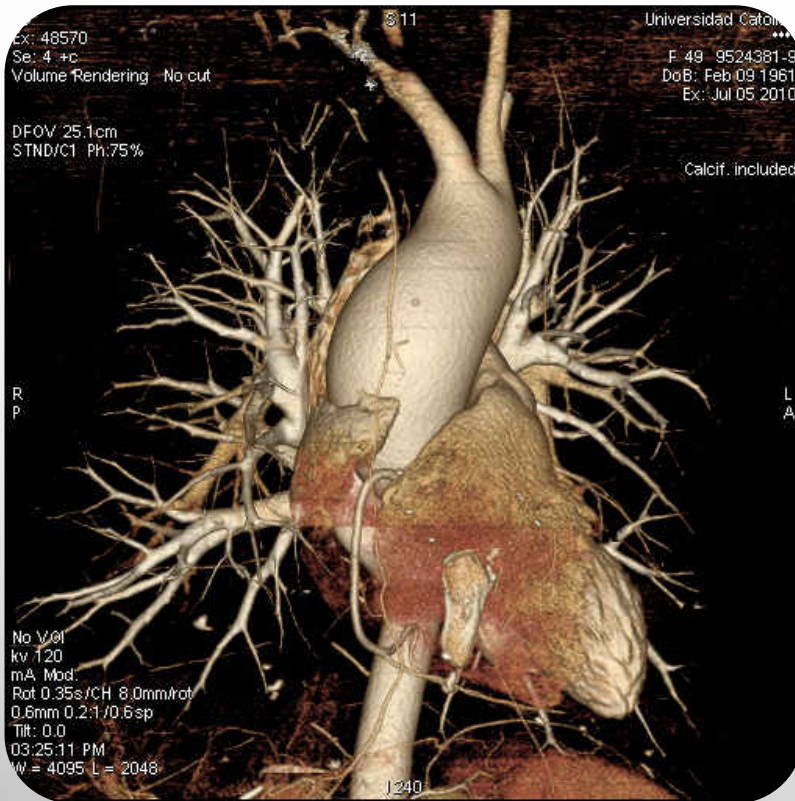


VISUALIZACIÓN ESPECIFICA





VISUALIZACIÓN ANATÓMICA



VISUALIZACIÓN FUNCIONAL



Y QUE PASA CON LA DOSIMETRÍA?



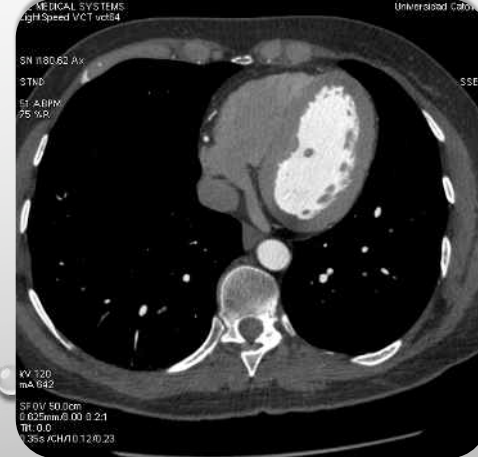
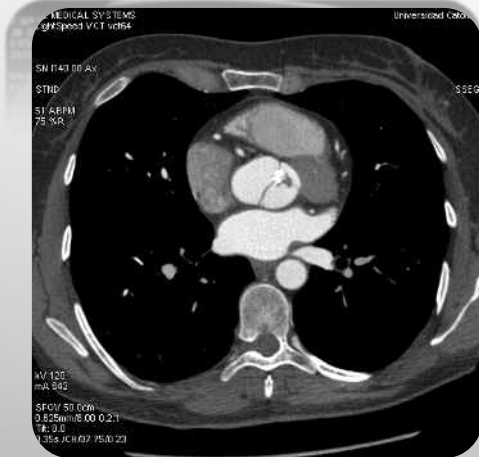
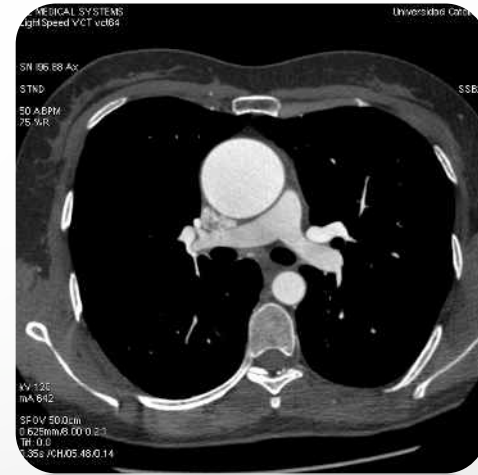
CASO 1

- ESTUDIO TORAX GATILLADO = 10 – 12 SEG.

VOLUMEN MC ???

DOSIS ???

CASO 1



CASO 1

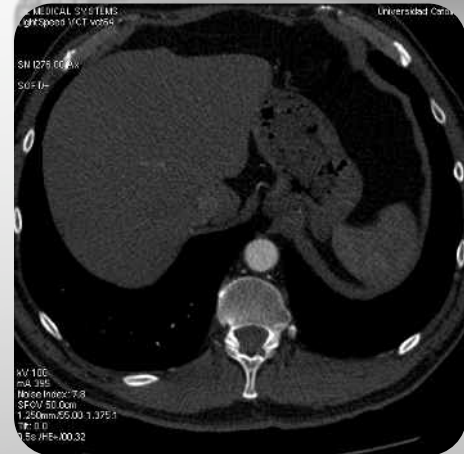
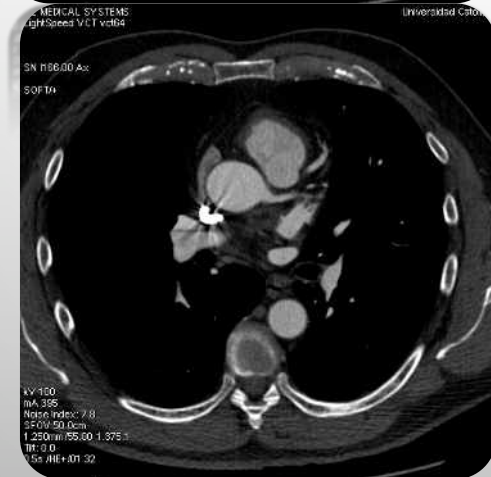
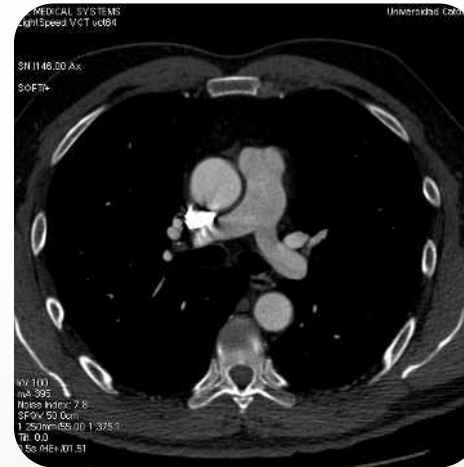
- 80 ML MC , TECNICA TRIFASICA INYECCION

Fase	Flujo ml/seg.	Volumen ml.	Tiempo Inyeccion
MC	5.0	60	12
MC	3.5	20	5.7
Solucion Salina	5.0	40	8

CASO 1

- 120 KV ,ADQUISICION TORAX GATILLADO
- 989 MGY*CM DLP
- 15,82 MSV.

CASO 2



Patient ID: 6767740-4

LightSpeed VCT

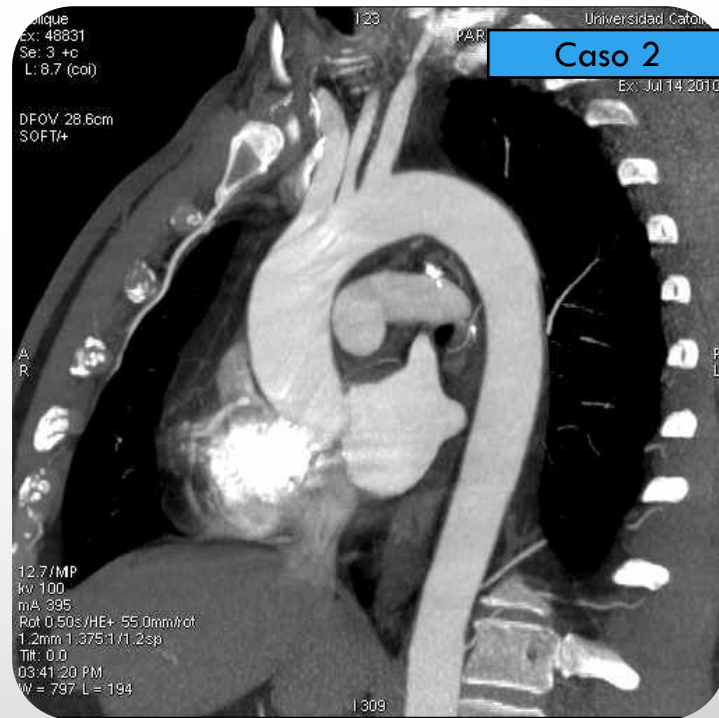
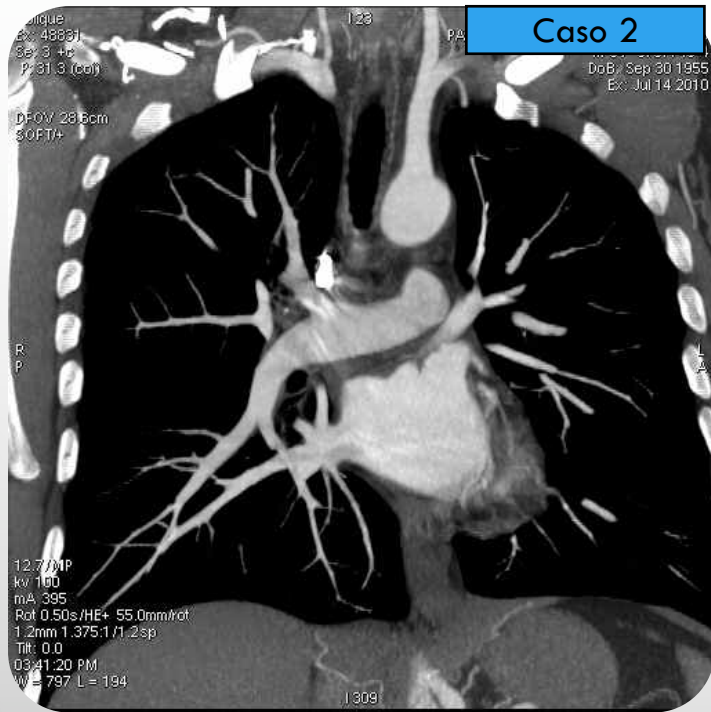
Exam Description: Angio TAC Torax TEP(tr

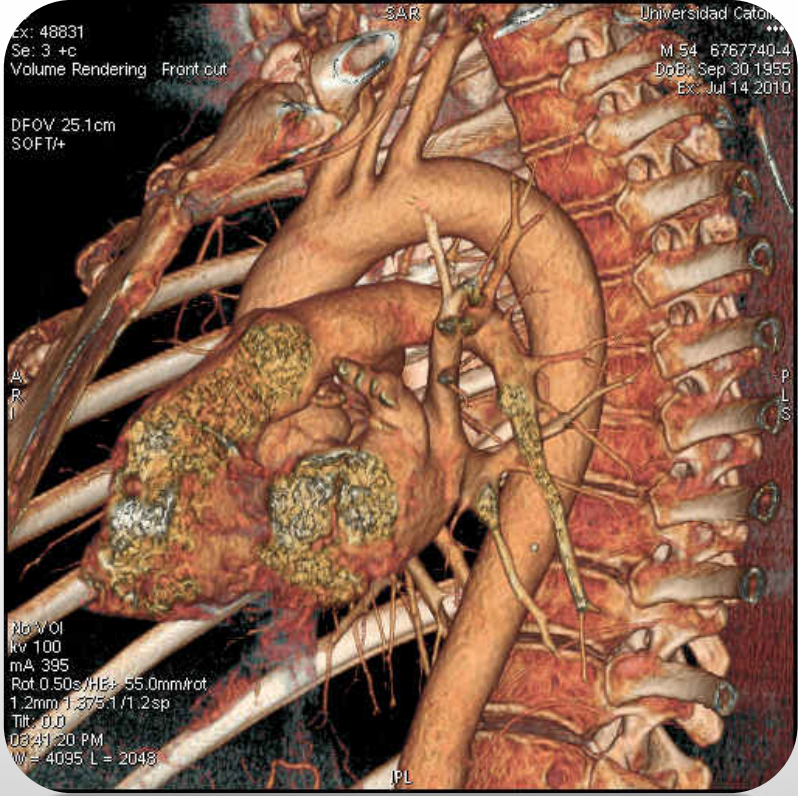
Informe de dosis

Series	Type	Scan Range (mm)	CTDIvol (mGy)	DLP (mGy-cm)	Phantom cm
1	Scout	-	-	-	-
2	Helical	171.500-1251.500	6.10	149.15	Body 32
200	Axial	1151.000-1151.000	5.86	2.92	Body 32
3	Helical	1307.250-123.500	7.45	259.51	Body 32

4,4 mSv

CASO 2





Ex: 48831
Se: 3 +c
Volume Rendering Front cut

Universidad Catol...
M 54 6767740-4
DoB: Sep 30 1955
Ex: Jul 14 2010

DFOV 25.1cm
SOFT+

No VOI
kv 100
mA 395
Rot 0.50s/HE: 55.0mm/rot
1.2mm 1.375:1/1.2sp
Tilt: 0.0
08:41:20 PM
W = 4095 L = 2048

SAR

PL

P
L
S

ENTONCES QUE PODEMOS ESTUDIAR?



Para que
tiene
utilidad?

INDICACIONES

Estudios Circulación Menor o Pulmonar:

- -TEP

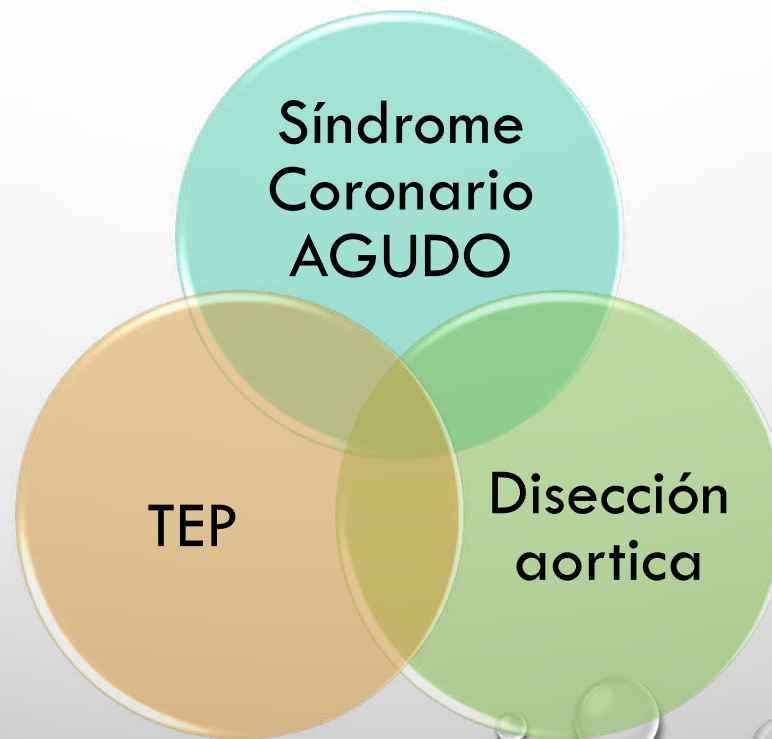
Estudios Circulación Aorta Toracica-Abdominal:

- - Disección Aortica
- - Aneurisma
- - Coartación Aortica
- - Estenosis Vasos Supraaorticos
- - Control Endoprotesis

Estudios Coronarios:

- - Estenosis Coronaria
- - Ateromatosis
- - Control Stent Coronario
- - Control Bypass Coronarios
- - Estudios Electrofisiología

DOLOR TORÁCICO AGUDO



TRIPLE RULE-OUT

Visualización de
arteria pulmonar
,aorta y coronarias.



Adquisición 1 a 2 seg.
Antes que estudio
cardíaco normal.

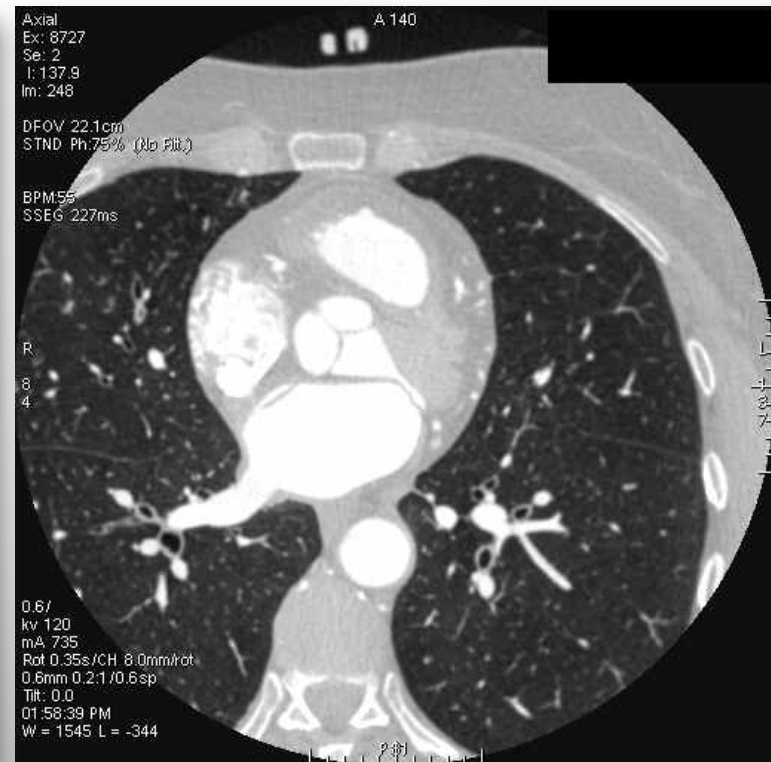
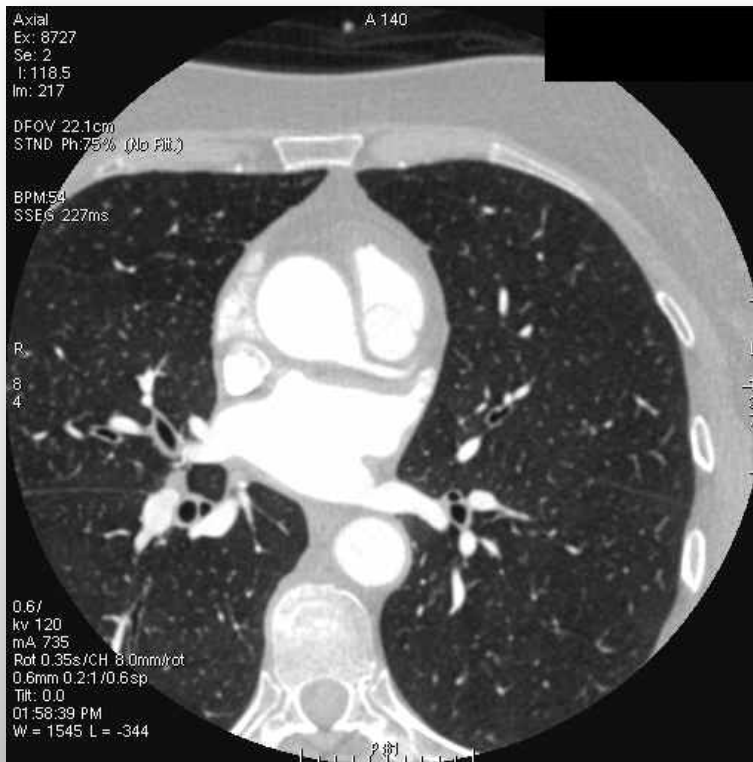


Necesitamos una
buena opacificación
de estos 3 vasos.

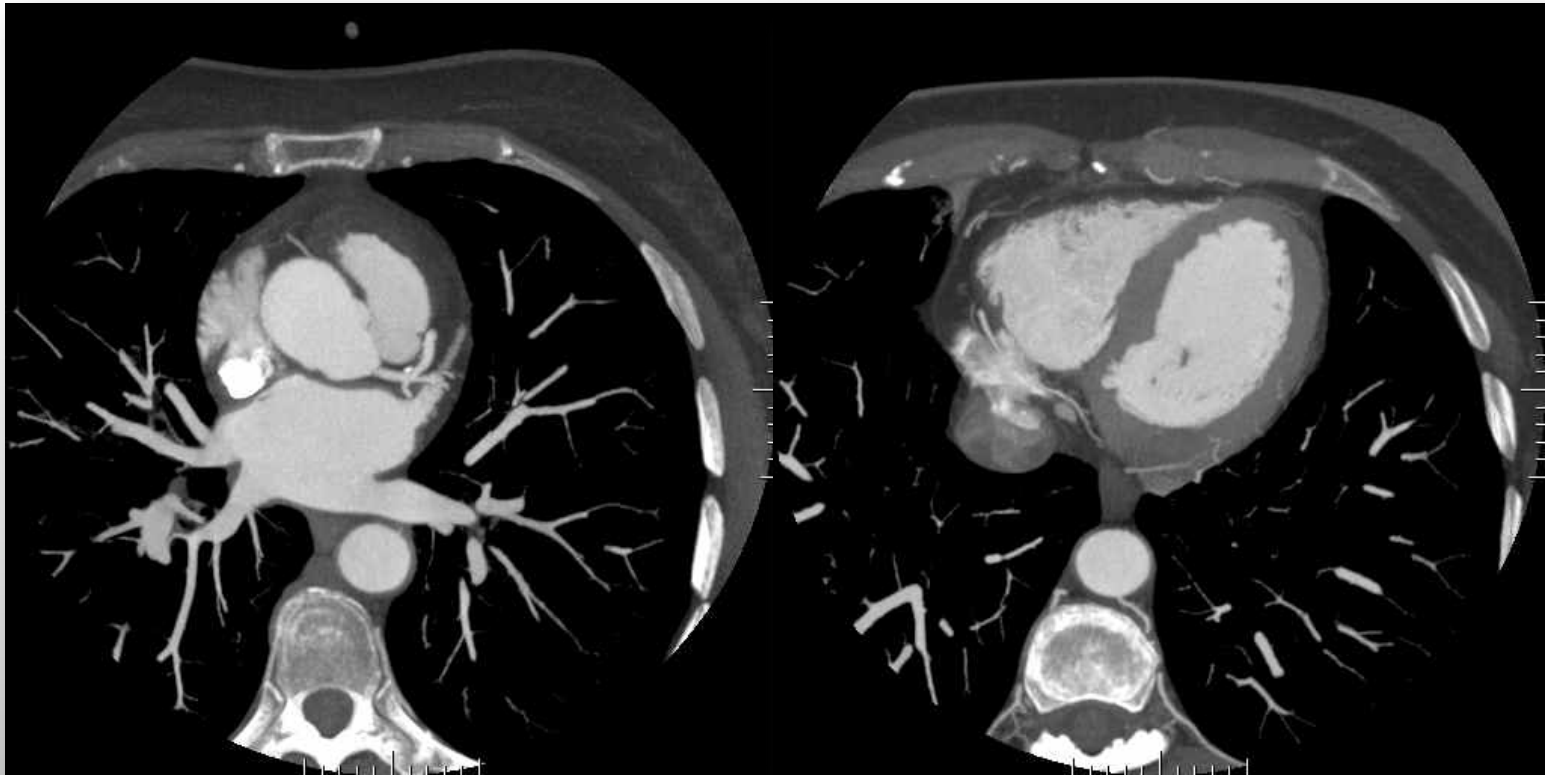
**BUENA OPACIFICACION
AORTA Y CAVIDADES CARDIACAS**



BUENA OPACIFICACION ARTERIAS PULMONARES Y PULMON



ARTERIAS CORONARIAS BIEN OPACIFICADAS

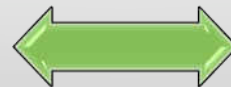


COMO RESOLVEMOS LAS DIFERENCIAS DE TIEMPO VASCULAR?

Circulacion Menor
(Pulmonar): 7-10
seg.

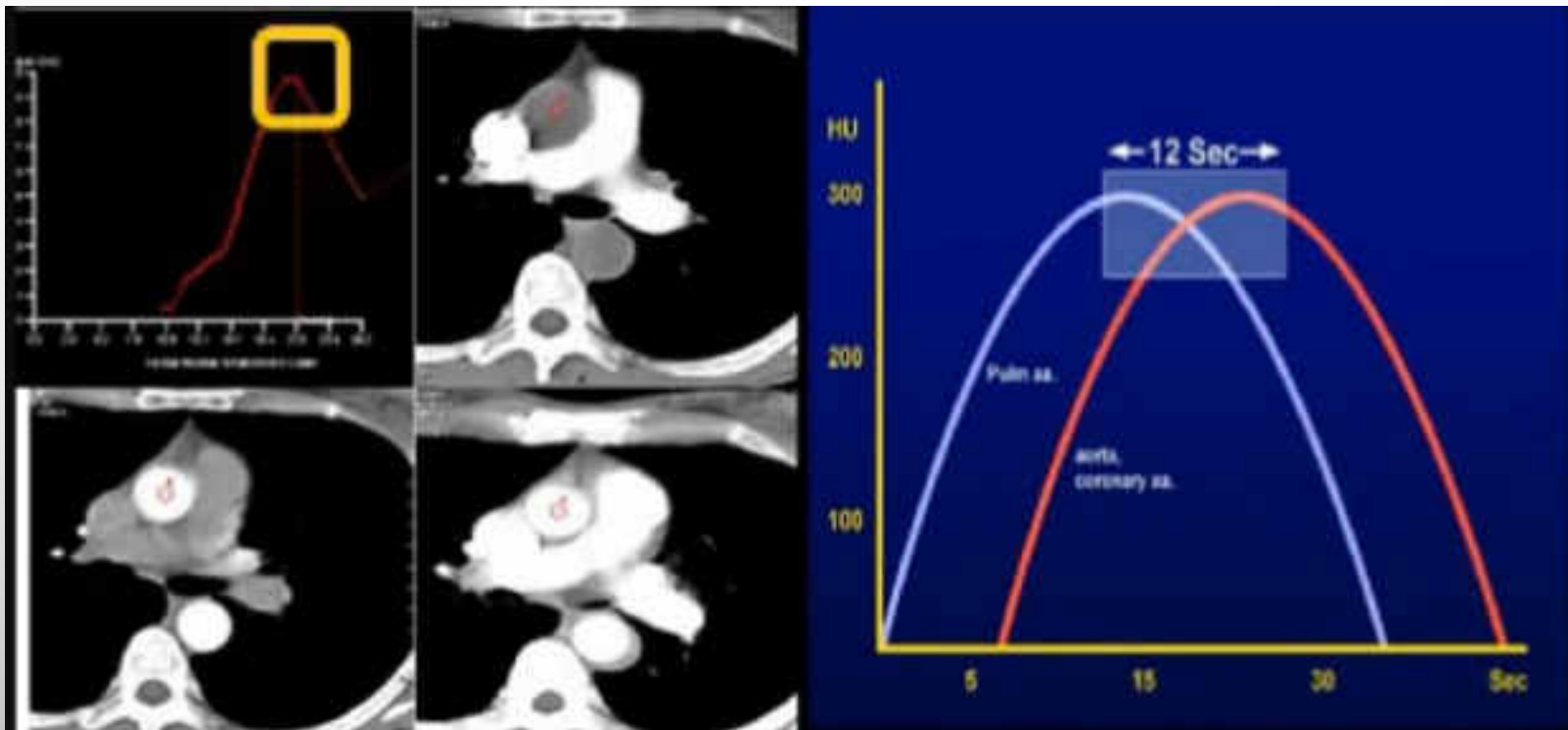


Circulacion
Coronaria Distal:
18-22 seg.



Circulacion Sistemica
Proximal: 15-20 seg.

DESAFÍO



TÉCNICA INYECCIÓN MEDIO DE CONTRASTE

- 100 ML MC , TÉCNICA TRIFÁSICA INYECCIÓN

Fase	Flujo ml/seg.	Volumen ml.	Tiempo Inyeccion
MC	5.0	60	12
MC	3.0	40	12
Solucion Salina	5.0	40	8

DESVENTAJAS

Mayor dosis
de radiación (
10 a 15 msv)

Mayor
volumen de
contraste

Mayor tiempo
de apnea

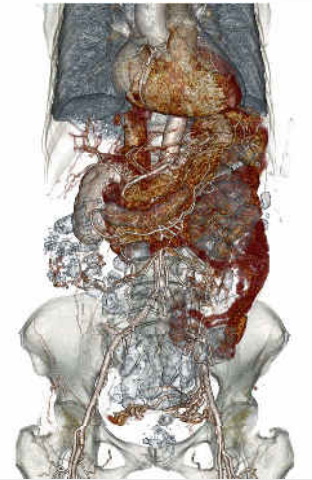
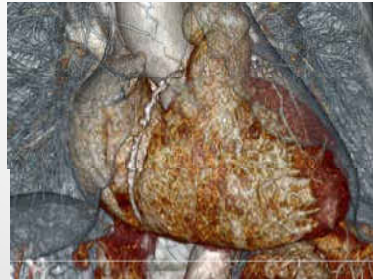
Requiere
equipamiento
de 64
canales o
superior

PITCH HELICOIDAL VARIABLE



PITCH VARIABLE

- Ventajas clínicas:
- Protocolo de urgencias Dolor Torácico.
- Significativa reducción de dosis de radiación.
- Menos dosis de contraste I.V. mejorando los resultados.
(Opacificación)
- Estudios multiorgánicos



Triple Rule Out Versus Coronary CT Angiography in Patients With Acute Chest Pain

Results From the ACIC Consortium

J Am Coll Cardiol Img 2015

Alfred C. Burris, II, MD, Judith A. Boura, MS, Gilbert L. Raff, MD, Kavitha M. Chinnaiyan, MD

- OBJETIVOS; EVALUAR EL RENDIMIENTO DE ESTA TÉCNICA VERSUS CARDIOTC EN PACIENTES CON DOLOR PRECORDIAL.
- 12384 PACIENTES ENTRE 2007-2014
- LA DOSIS DE RADIACIÓN FUE 49% MAYOR, Y SE ADMINISTRO UN 27% DE MEDIO DE CONTRASTE.
- LIGERO AUMENTO EN EL DIAGNOSTICO DE ESTAS PATOLOGÍAS
- ESTA TÉCNICA PUEDE SER VALIDA PARA CIERTOS PACIENTES PERO NO SE SE RECOMIENDA PARA SU USO DISCRIMINADO.

CONCLUSIONES

Triple rule out es una estrategia útil en pacientes seleccionados.

Estrategia adecuada en pacientes con riesgo de tener 2 patologías similares.

Adecuada sensibilidad y vpn

Puede diagnosticar otras patologías extracardiacas.



MUCHAS GRACIAS

