

TÉCNICA DE ESTUDIO.

TCAR.

Eduardo Aparicio ,TSID ; Daniel Llorente ,TSID.

Unidad Central de Radiodiagnóstico de la CAM.
Hospital Infanta Leonor (Vallecas)
Madrid ESPAÑA.



Unidad Central de
Radiodiagnóstico

 Comunidad de Madrid

Qué es un TCAR, para que sirve?.

Examinamos muestras de la anatomía normal a lo largo del pulmón , buscando enfermedad pulmonar difusa , su resultado es representativo de lo que sucede en el pulmón.

Sirve para:

- 1. La evaluación de anormalidad difusa del parénquima pulmonar.**
- 2. La correlación radiológica-patológica .**
- 3. Estudio de la relación de las alteraciones con la arquitectura del lóbulo secundario.**
- 4. Como marcador de la fisiopatología subyacente y los procesos fisiológicos.**

Qué es un TCAR. Qué podemos ver?.

La unidad más pequeña anatómicas visibles en la TC de alta resolución es el **lóbulo pulmonar secundario**.

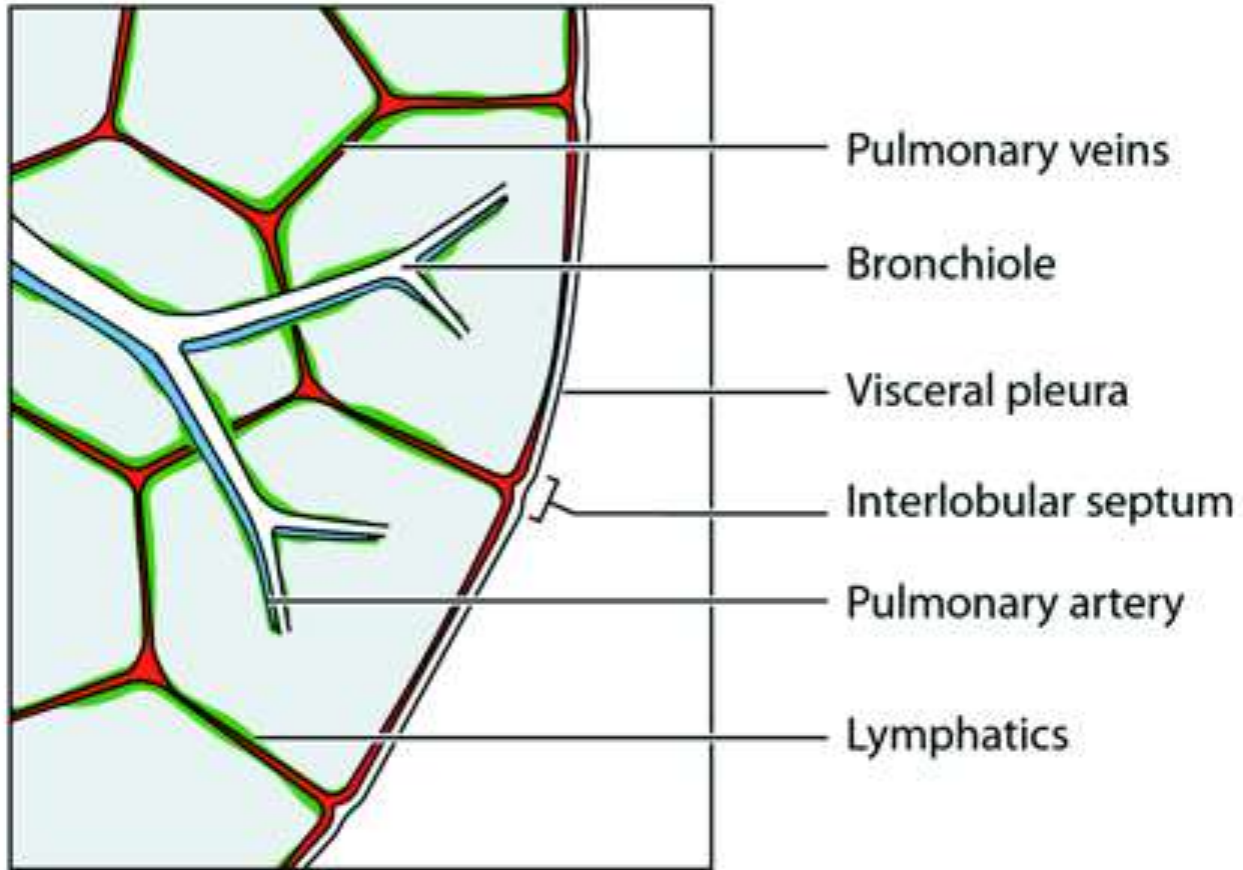
Los septos interlobulillares no suelen ser visibles a (0,1 mm de espesor).

El diámetro de la **arteria pulmonar que irriga a cada lobulillo** es de 1 mm, y el diámetro de las **arterias acinares intralobulillares** es de 0,5 mm, ambos se ven en la TC de alta resolución.

Bronquios son visibles, dependiendo del grosor de sus paredes.

El bronquiolo 1,0 mm de diámetro y el suministro del lobulillo tiene una pared de aproximadamente 0,15 mm,

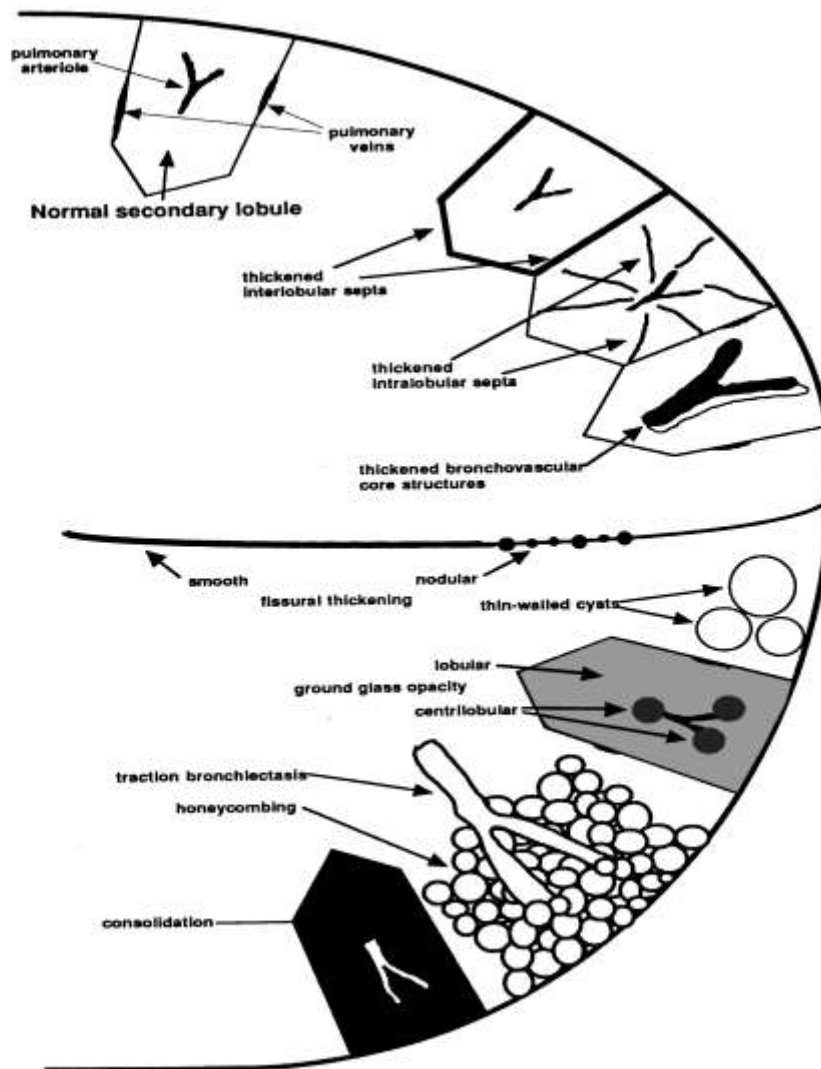
Que es un TACAR, para que sirve?.



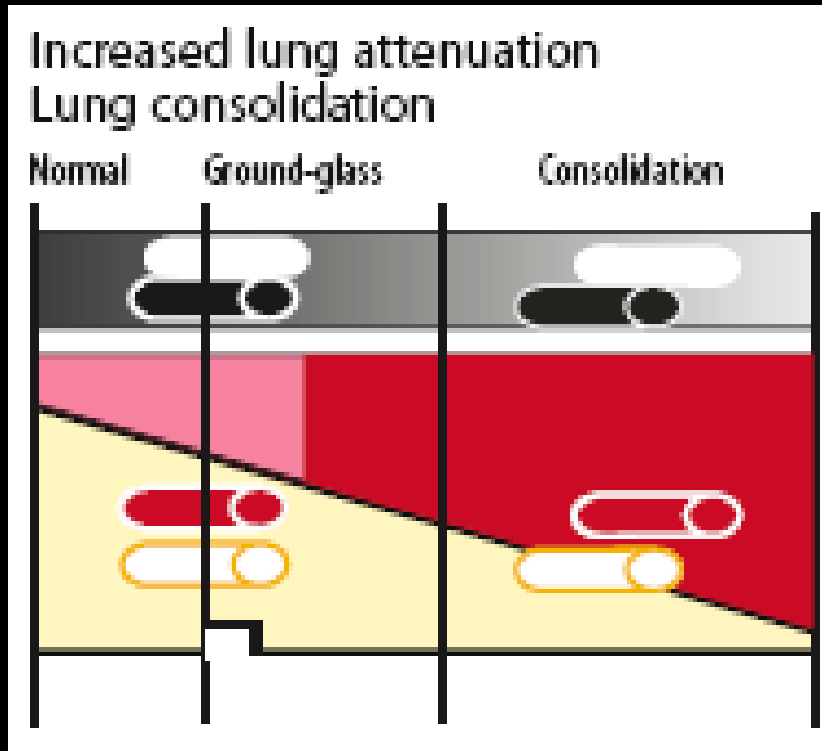
Qué es un TCAR, para que sirve?.

Nos muestra en general:

1. El pulmón con una resolución espacial excelente.
2. Detalles similares a la anatomía macroscópica.
3. El intersticio normal y anormal.
4. Las características de las alteraciones difusas y localizadas.



Qué es un TCAR, cómo lo hago?. La atenuación del haz.

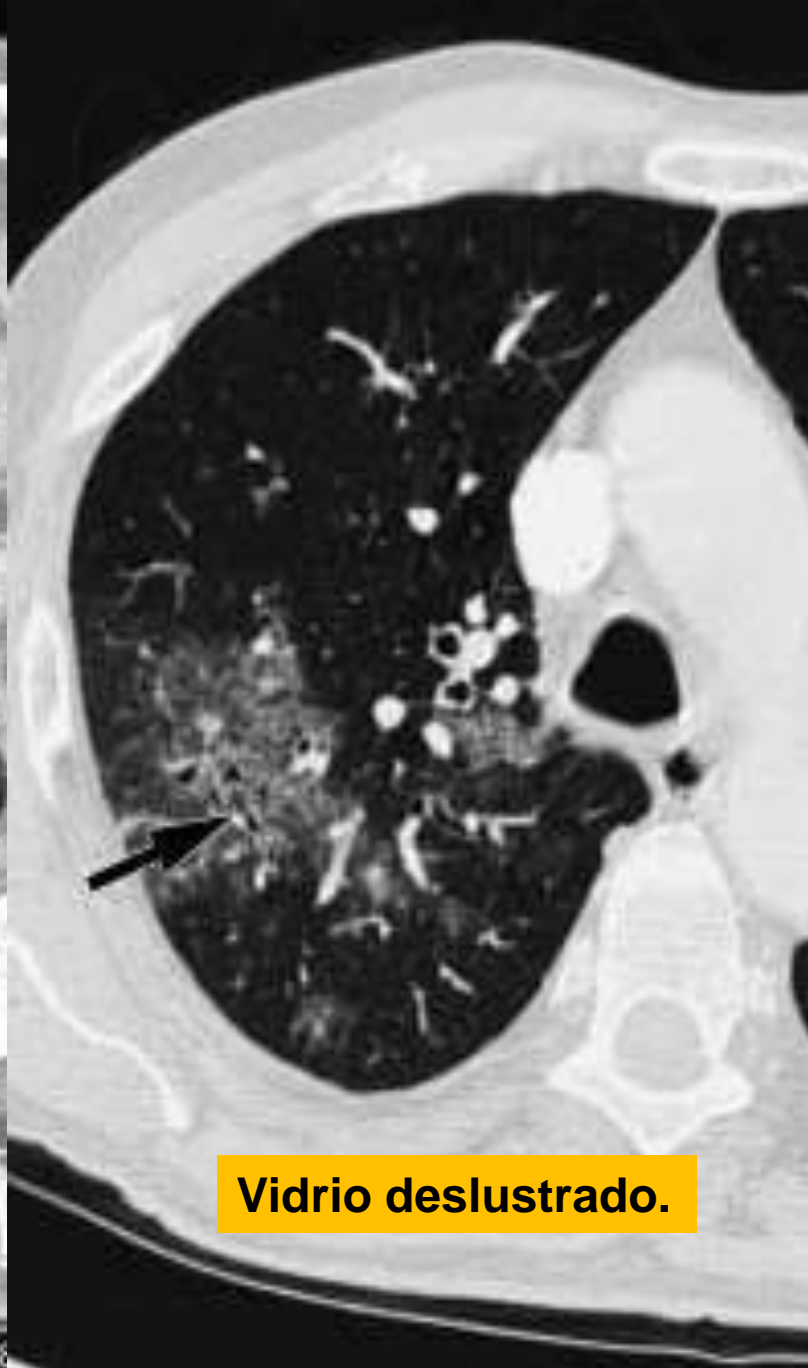


Vidrio deslustrado es el resultado de una disminución en el aire en los espacios aéreos, que pueden dar lugar a una reducción del volumen del espacio.

Consolidación el resultado de la sustitución del aire por fluido, células, o un engrosamiento extremo de los tejidos intersticiales.



Consolidación.



Vidrio deslustrado.

TCAR. La atenuación del haz.

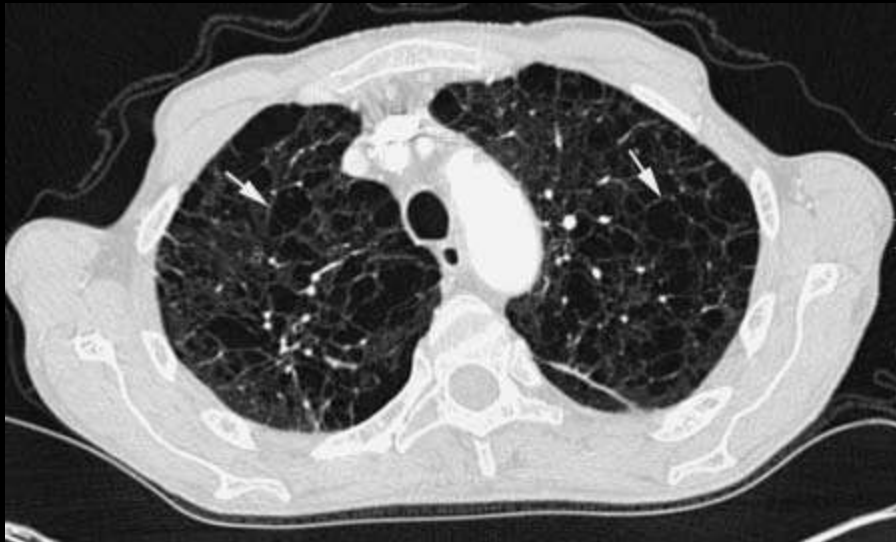
Por lo general cuatro causas de la disminución la atenuación de pulmón se pueden encontrar:

Hipoperfusión

Aire que atrapa

lesiones como quistes

Enfisema pulmonar



TCAR. Protocolo.

Estudio de sospecha de enfermedad intersticial:

1. TC rutinario.
2. TC de alta resolución.

Estudio de control enfermedad difusa pulmonar:

1. TC de alta resolución con baja dosis

TCAR. Preparación del paciente.

Debe llevar ropa cómoda, holgada se le entregará una bata para usar durante el procedimiento.

Los objetos metálicos, pueden afectar a las imágenes de TAC y deben ser dejados en la casa o quitárselos antes del examen.

Se le puede solicitar no comer ni beber nada durante varias hora (MC??).

Se informará al paciente de forma verbal o escrita , para recibir su consentimiento preferentemente escrito.

TCAR. Preparación del paciente

Preguntar al paciente sobre:

- **Cualquier medicamento que esté tomando.**
- **Si tiene una alergia conocida, a medicamentos y al medio de contraste para premedicar ,suspender o realizar sin contraste.**
- **Historial de enfermedades cardíacas, asma, diabetes, enfermedad renal o problemas de tiroides, puede aumentar el riesgo de efectos adversos poco habituales.**
- **Posibilidad de que estén embarazadas.**

TCAR. Preparación del paciente.

Entrenar y explicar la prueba al paciente para:

- **Conseguir inspiraciones y espiraciones constantes.**
- **Evitar artefactos respiratorios.**
- **Evitar cambios en volumen y posición del pulmón.**
- **Optimizar rendimiento y tiempos de exploración.**

TCAR. Planificación.

1. TC Volumen de todo el pulmón.
2. TCAR sec en:
 - ✓ Por encima de el Arco aórtico , lóbulos superiores.
 - ✓ Por debajo de la Carina traqueal, lóbulos medios.
 - ✓ A 1 cm por encima del hemidiafragma derecho, lóbulos inferiores.

Qué es un TCAR, cómo lo hago?.

**Estudio de diagnóstico:
Tórax óseo, parénquima y mediastino.**

TÓRAX	FOV	Series Descripción	kV	(Eff.) mAs	Rot Time	Angulación	posición	brazos	respiración
	512 mm	TOPOGRAMA	120	100	0,5	180°	Dec. sup Cabeza primero	encima de la cabeza	inspiración

Qué es un TCAR, cómo lo hago?.

**Estudio de diagnóstico:
Tórax óseo, parénquima y mediastino.**

TORAX RUTINA	FOV	Series Descripción	kV	Quality Ref. mAs	(Eff.) mAs	CAREdose /CAREdose 4D	CAREdose Type	CTDI vol	Rot Time	Pitch
	33-35	HELIX	120	100	80	SI		6,7 mGY	0,5	1.4

Qué es un TCAR, cómo lo hago?.

**Estudio de diagnóstico:
Tórax óseo, parénquima y mediastino.**

Coll.	Slice	Recon increment	Images	FILTRO Kernel	Window	API	Comment ₁
24X _{1,2}	5	5-5 Otras 1-1.5	X	B31F Hom. media.	WW-600 WL1600 WW50 WL350		INSPIRACIÓN

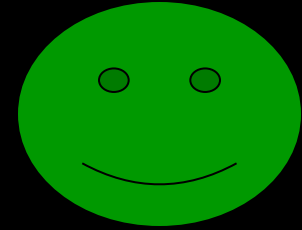
Qué es un TCAR, cómo lo hago?.

Estudio de la Enfermedad pulmonar difusa:

TORAX	FOV	Series Description	kV	Quality Ref. mAs	(Eff.) mAs	CAREdose /CAREdose 4D	CAREdose Type	CTDI vol	Rot Time	Pitch
HR SEC					80 30	D		1,7 mGy	0.5	X
33 todo O 15-25 individual		HR SEC	120	100						

Qué es un TCAR, cómo lo hago?.

Estudio de la Enfermedad pulmonar difusa:



Coll.	Slice	Recon increment	Images	FILTRO Kernel	Window	API	Comment1
2X1	1MM	10 cm	6	B8oS ULTRA NITIDO	WW-600 WL1600		ESPIRACION

Qué es un TCAR, cómo lo hago?.

Estudio de la Enfermedad pulmonar difusa:



TORAX	FOV	Series Description	kV	Quality Ref. mAs	(Eff.) mAs	CAREdose /CAREdose 4D	CAREdose Type	CTDI vol	Rot Time	Pitch
HR HELIX	33..	HR HELIX	120	100	80	D		8,3 mGY	0.5	1,4

Qué es un TCAR, cómo lo hago?.

Estudio de la Enfermedad pulmonar difusa:

Coll.	Slice	Recon increment	Images	FILTRO Kernel	Window	API	Comment ₁
40Xo.6	1	5 CADA 5 1 CADA 0,7	201	B7oF ULTRA DEFINIDO	WW-600 WL1600		

Qué es un TCAR, cómo lo hago?.

Estudio **CONTROL** con **baja dosis** de la Enfermedad pulmonar difusa



TORAX HR HELIX	FOV	Series Description	kV	Quality Ref. mAs	(Eff.) mAs	CAREdose /CAREdos e 4D	CAREdoseT ype	CTDI vol	Rot Time	Pitch
	33	HELIX	120	20	20	D			0,5	1.4

Qué es un TCAR, cómo lo hago?.

Estudio **CONTROL** con **baja dosis** de la Enfermedad pulmonar difusa

Coll.	Slice	Recon increment	Images	FILTRO Kernel	Window	API	Comment ₁
40Xo.6		5 CADA 5 1.5 CADA 1		B8oF ULTRA DEFINIDO	WW-600 WL1600		ESPIRACIÓN .

Qué es un TCAR .Cómo lo hago?.

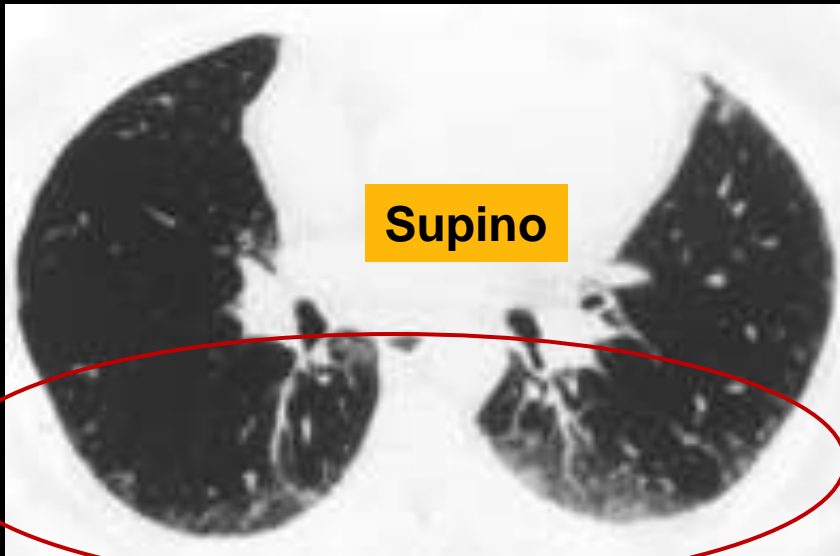
Posición.

Posición del paciente

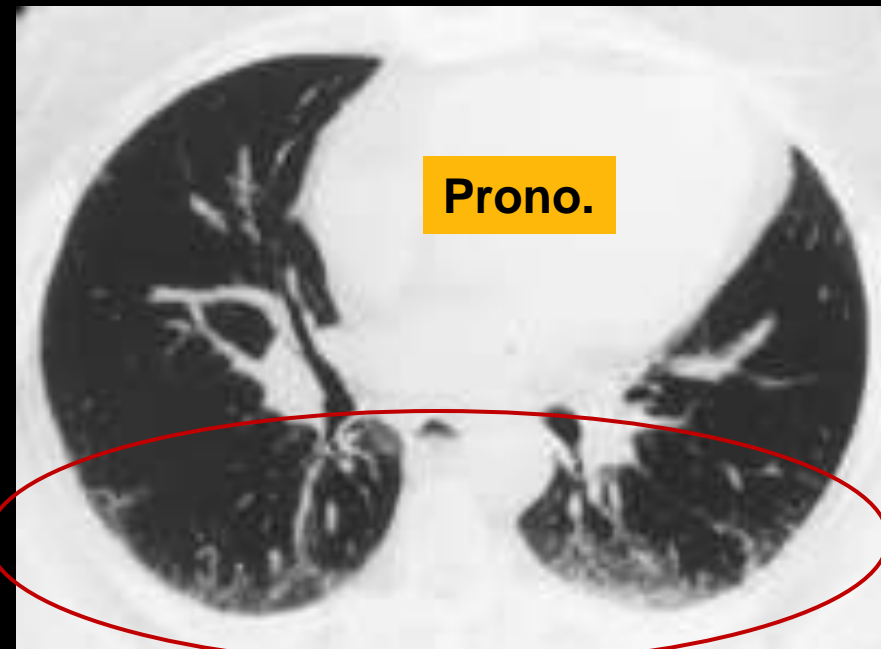
La mayoría de las imágenes de TC de alta resolución se obtienen con el paciente en posición supina.

Las imágenes en decúbito prono cuando en supino es difícil diferenciar entre enfermedad pulmonar o atelectasia ,es más frecuente en los fumadores .

TCAR. Posición.



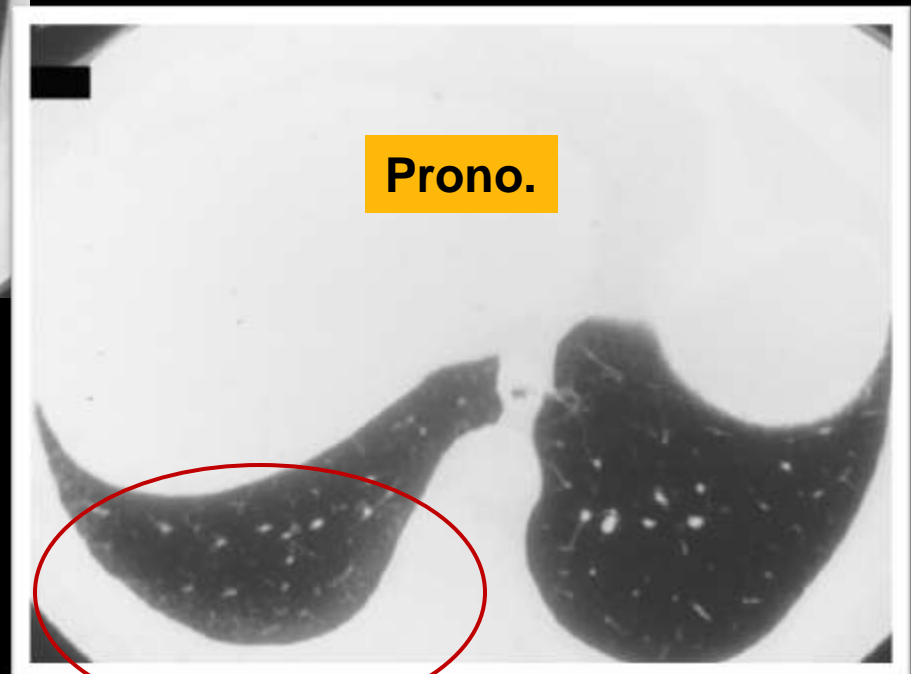
Persiste.



TCAR. Posición.



Parecía patológico , no se confirma



TCAR. Ins/inspiración.

Inspiración plena:

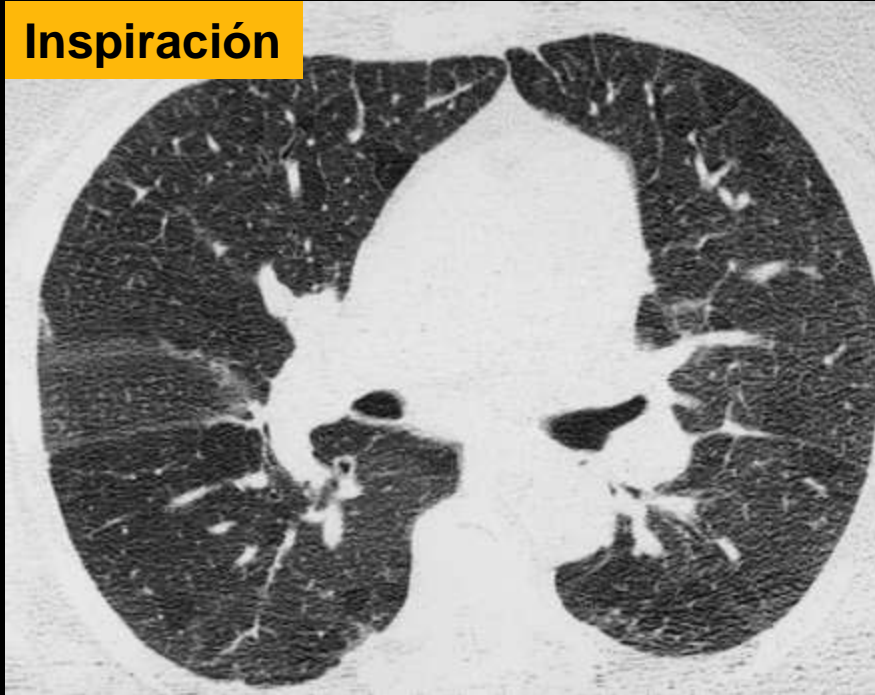
- 1. Mejora el contraste entre estructuras normales.**
- 2. Reduce las atelectasias transitorias.**

Espiración:

- 1. Complementario a la inspiración en enfermedades obstructivas**
- 2. Estudio del atrapamiento aéreo.**
- 3. Enfermedad obstructiva en vía aérea.**
- 4. Patología encubierta en inspiración.**
- 5. Distinguir enfermedad obstructiva de intersticial.**

TCAR. **Ins/**espiración.

Inspiración



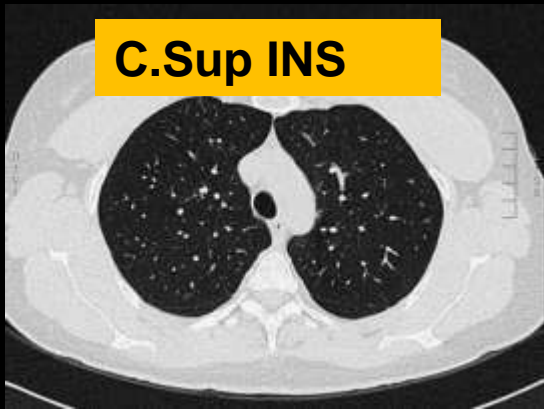
Aparecieron las zonas de atrapamiento ...

Espiración

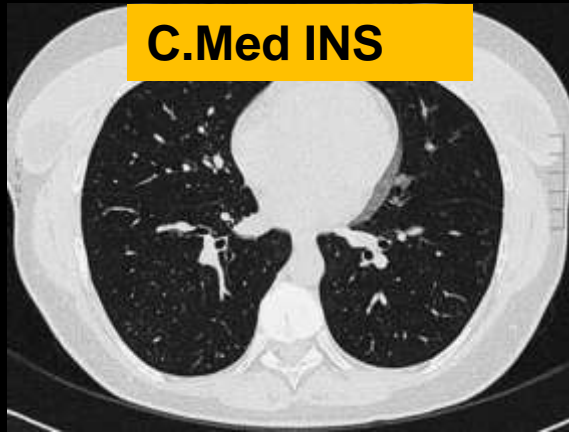


TCAR. Posición/ins_espiración.

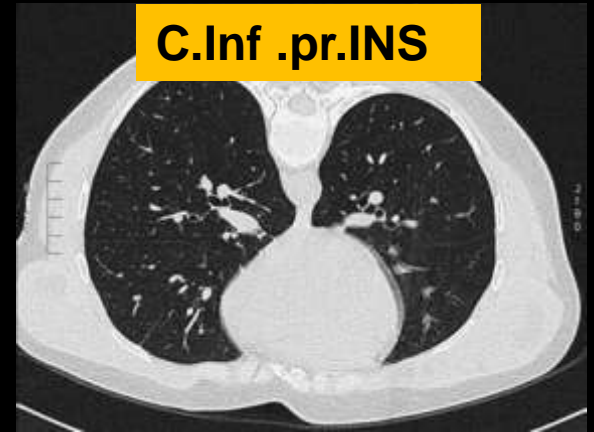
C.Sup INS



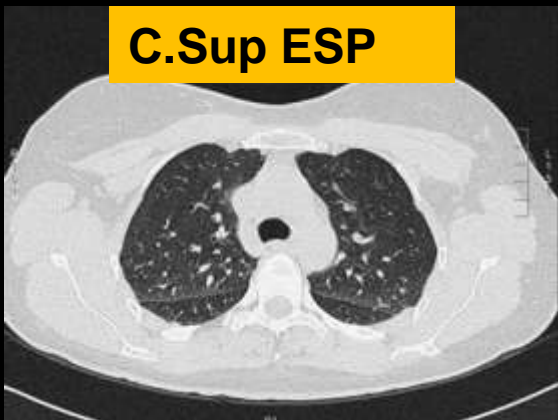
C.Med INS



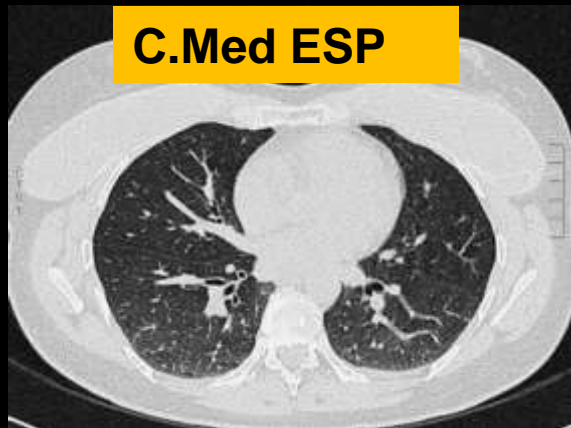
C.Inf .pr.INS



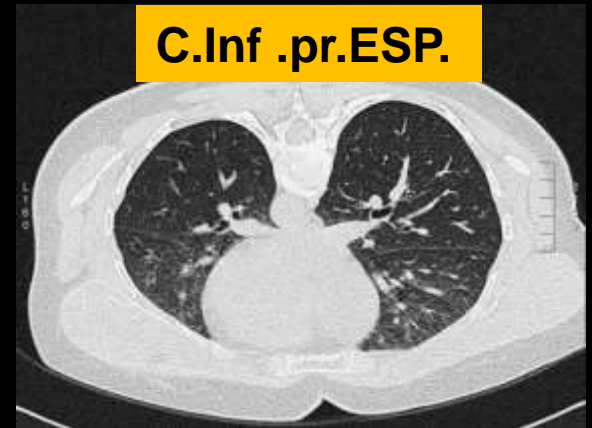
C.Sup ESP



C.Med ESP



C.Inf .pr.ESP.



TCAR. Protección del paciente



Bismuto en la mama y plomo en la pelvis..

TCAR. Protección del paciente.

- Reducción de 29-57% radiación sobre mamas.
- Reducción de 6,7% radiación sobre pulmón.



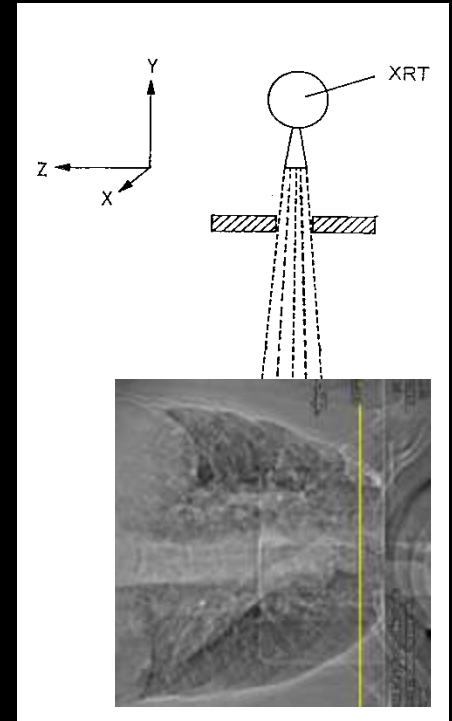
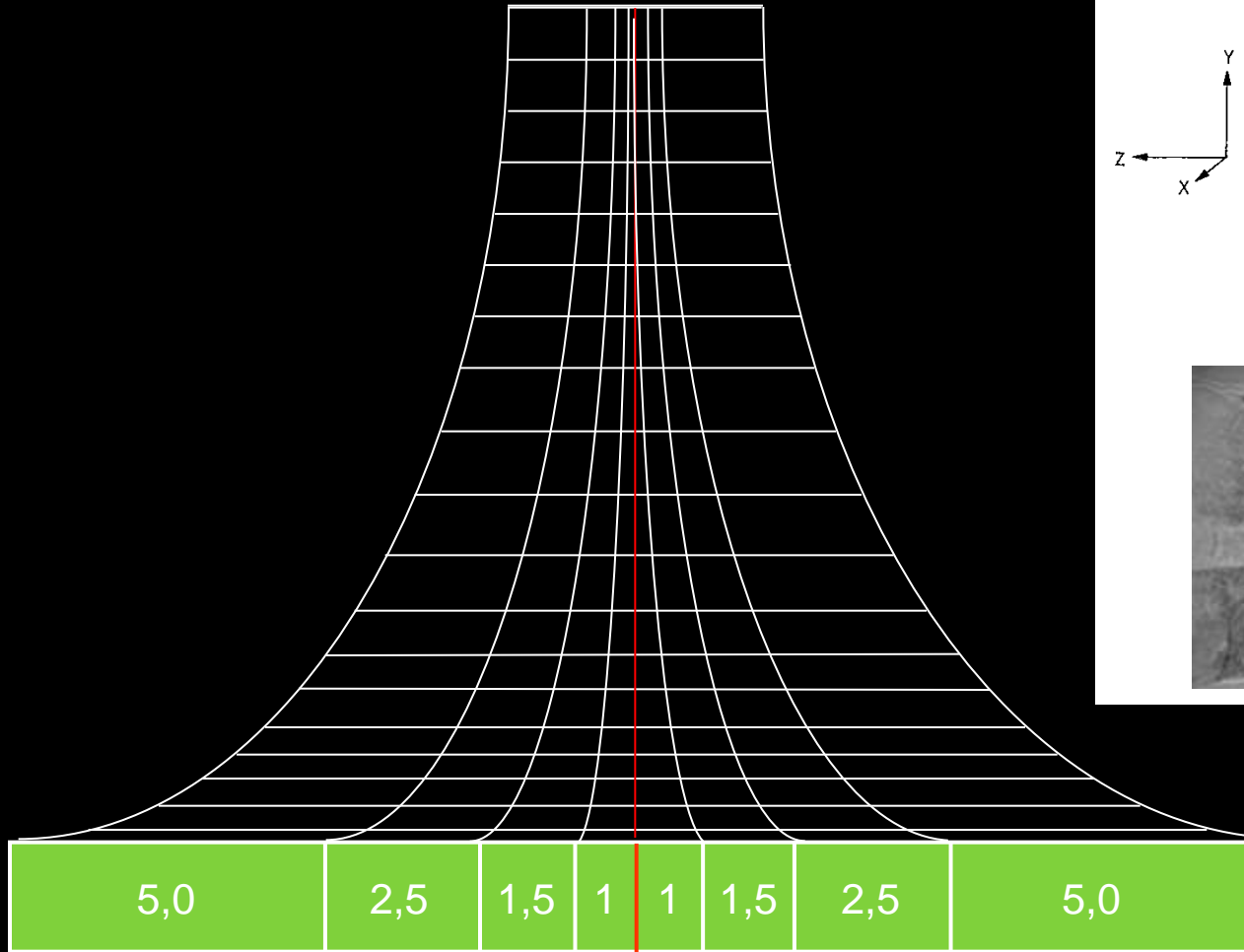
Qué es un TCAR. Cómo lo hago?. Colimación .

Usamos Colimación fina:

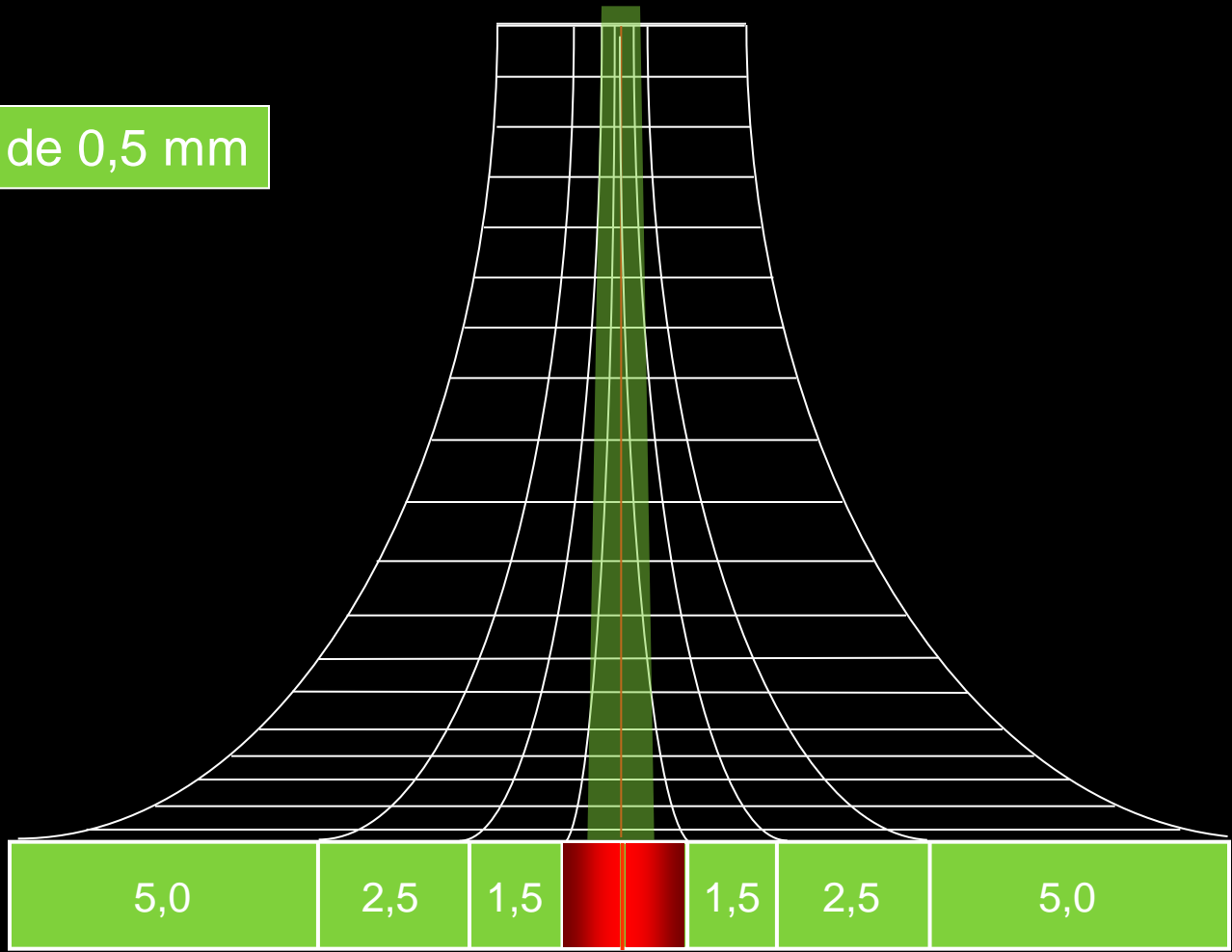
- Generalmente de 0,624 y 1 mm .
- Reduce el volumen parcial y aumenta el ruido.
- Aumenta la resolución espacial.

Resultado:

Mejoramos la capacidad de detectar pequeñas estructuras y anomalías sutiles, como los septos interlobulillares gruesos, paredes de quistes, nódulos de pequeño tamaño, la opacidad en vidrio esmerilado, y bronquiectasias.



2 cortes de 0,5 mm



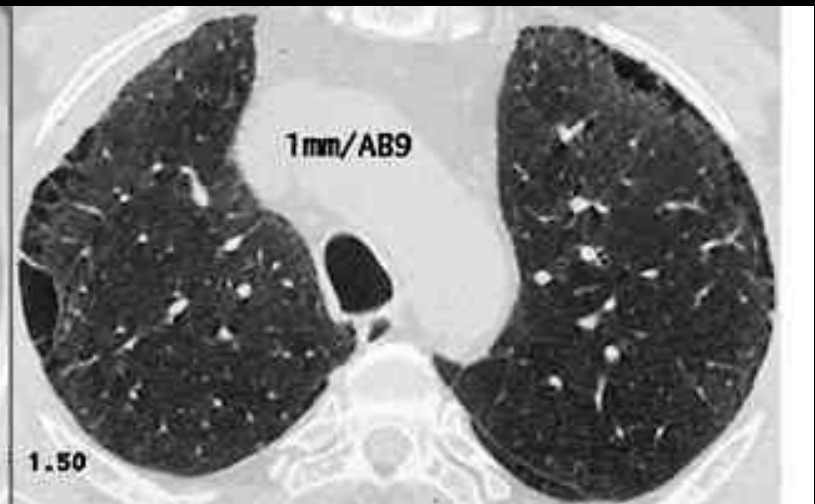
1 mm

TCAR. Espesor de corte.

Grosor de corte:

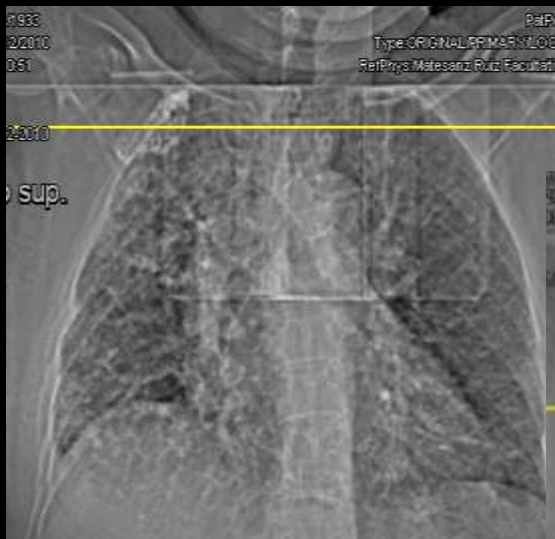
El corte de 7-a 10mm aumenta el efecto de volumen parcial y dificulta el estudio de pequeñas estructuras.

El espesor debe ser de 1 mm , máximo, para optimizar resolución.



TCAR. El intervalo de corte.

Desde vértices pulmonares hasta bases de 10 cm. de intervalo es suficiente, es representativo de lo que pasa en el pulmón.



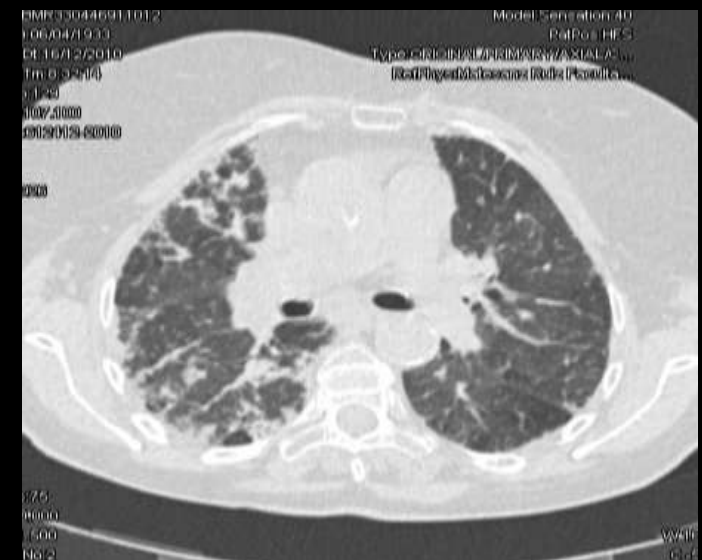
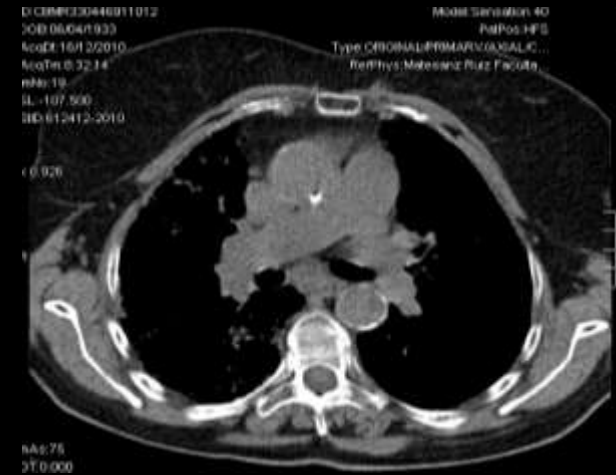
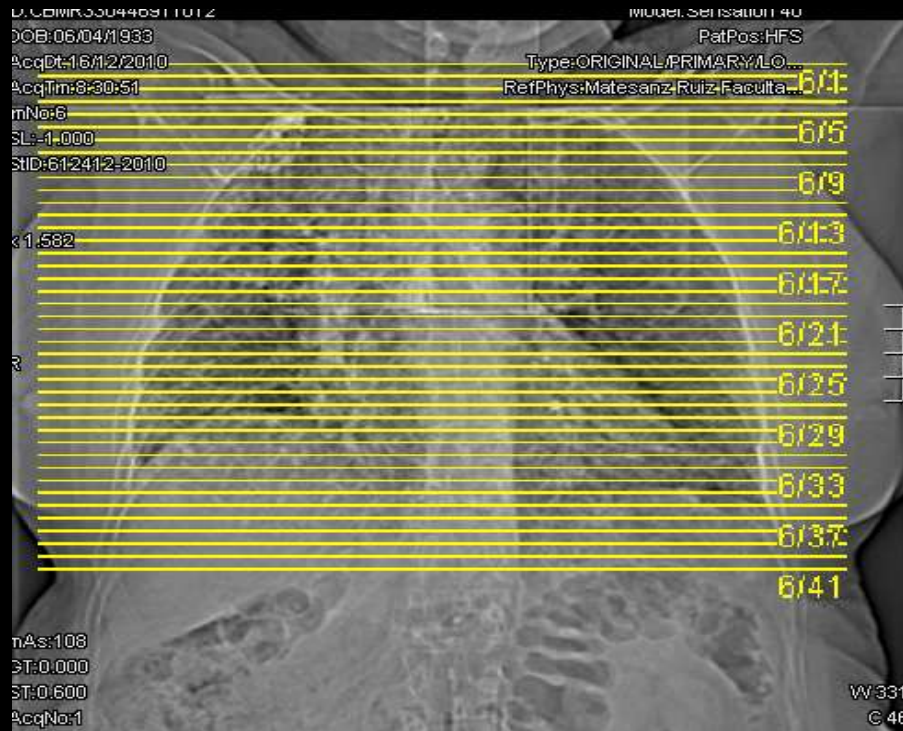
TCAR. Protocolos.

Hacemos varios cortes de 1 mm en los tres lóbulos , que revelan el patrón y la distribución pulmonar, del intersticio y del árbol traqueobronquial.

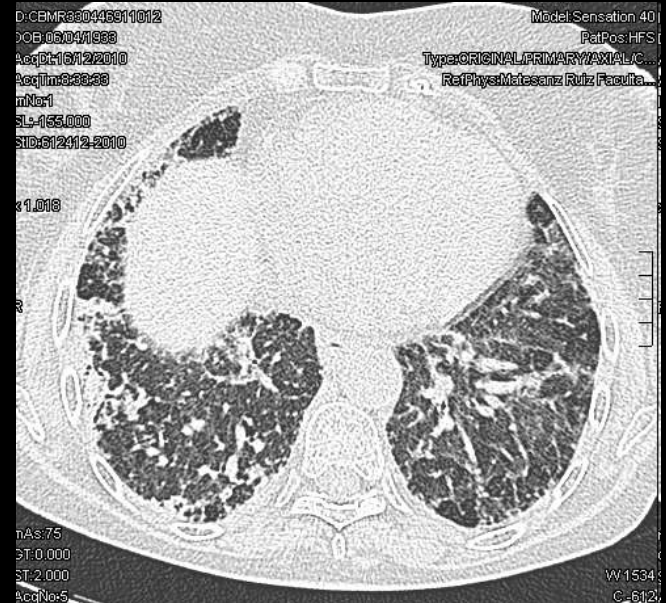
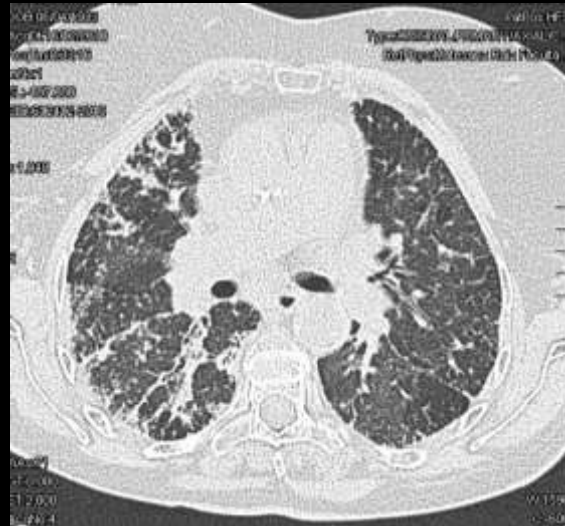
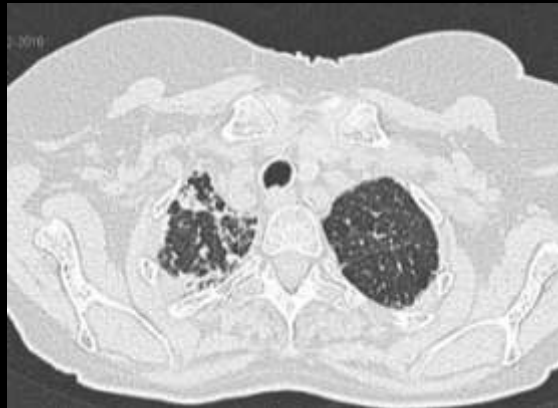
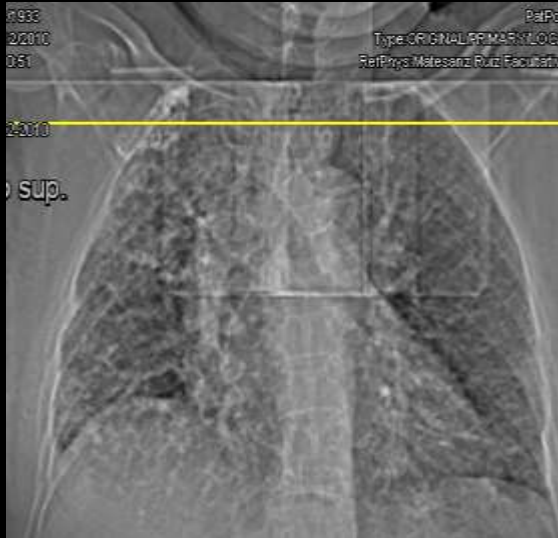
El número de imágenes obtenidas oscila entre una y dos por corte (seis a ocho imágenes) a establecer en los niveles de anatómicos:

- ✓ - Arco aórtico , lóbulos superiores.**
- ✓ - Carina traqueal, lóbulos medios.**
- ✓ - A un cm por encima del hemidiafragma derecho, lóbulos inferiores.**

TCAR. Planificación.



TCAR. Planificación.

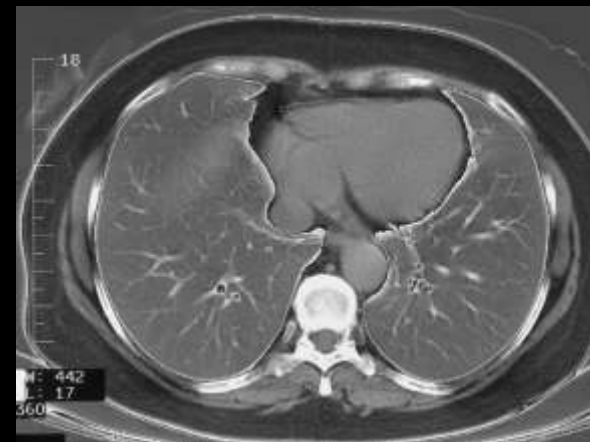


TCAR. Planificación.

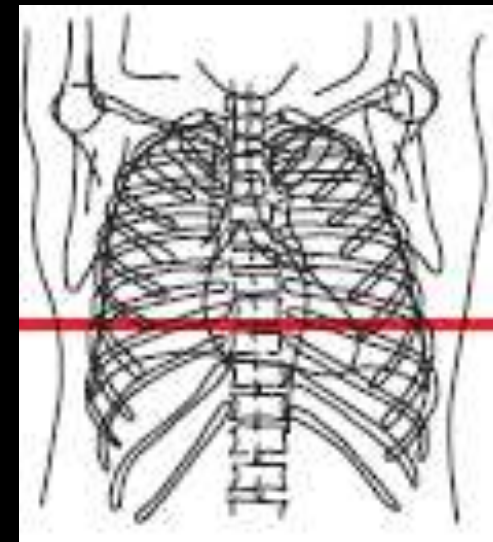
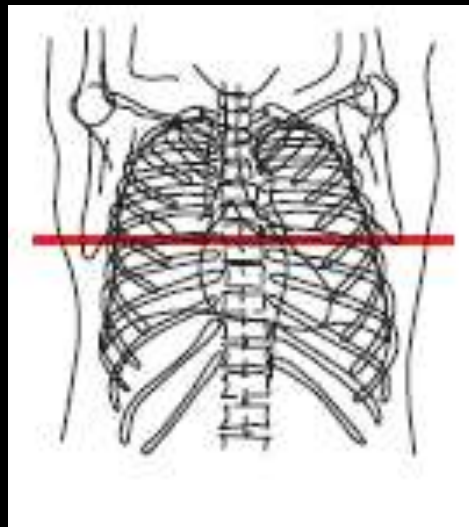
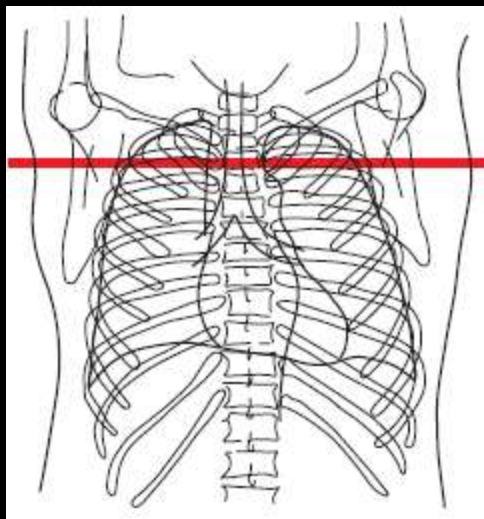


Superior

Medio.



Inferior.



TCAR. mA, kv y tiempo.

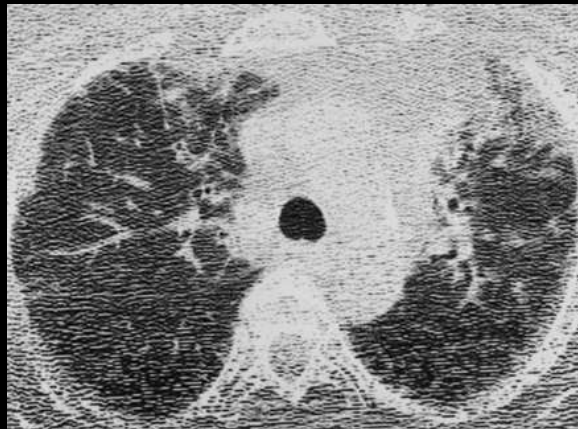
El ruido disminuye al aumentar (fotones) mA ,kv y tiempo .

Tiempo:

A mayor tiempo mas artefactos de movimiento, debe ser por debajo de 1 segundo.

mA ,kv :

A mayor mA y Kv menor ruido pero mayor dosis, con 120 kv y 100 mA a 1/0,5 seg , es suficiente.



TCAR. Baja dosis.

Se ha demostrado en las series de ZWIREWICH que los resultados a baja dosis son similares a los realizados con mA elevados .

Con esta técnica crecen los artefactos debidos a la escased de dosis, lineales, rayado, ruido, etc

Por tanto salvo en pacientes muy obesos los haremos con 40-20 mA.

TCAR. Matriz, FOV , algoritmo de reconstrucción.

FOV suficiente para abarcar al paciente .
Menor FOV mayor resolución espacial, por el pixel mas pequeño.

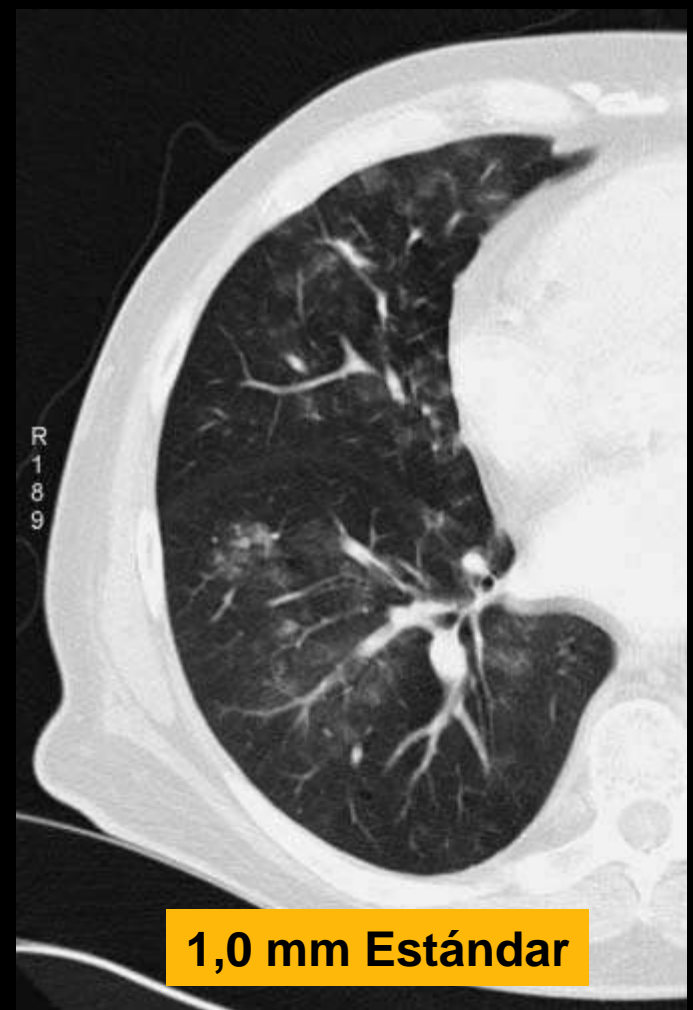
Mayor matriz, mayor resolución espacial. **Mínimo 512x512.**

El algoritmo debe ser de alta definición viene determinado por la geometría del sistema de adquisición , aumenta la resolución espacial, debemos usar el específico para **pulmón AR o hueso.**

Reconstrucción selectiva de un solo pulmón a matriz fija disminuye el tamaño del pixel y por tanto aumenta la resolución espacial, pero no permite la comparativa de los pulmones.



TCAR. Algoritmo de reconstrucción.



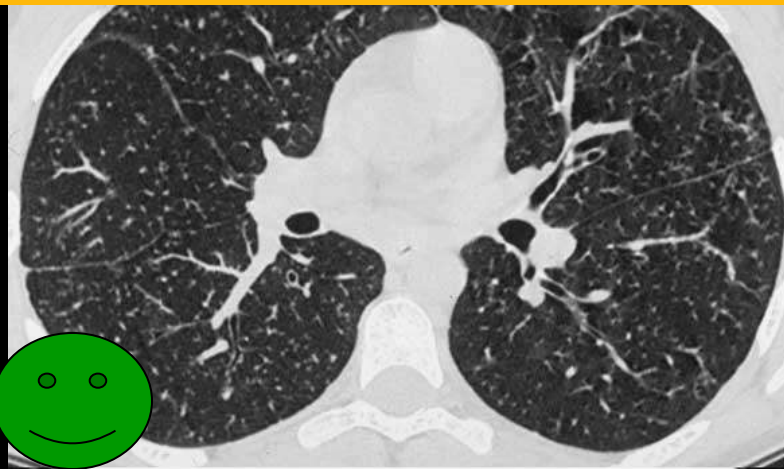
TCAR. FOV.



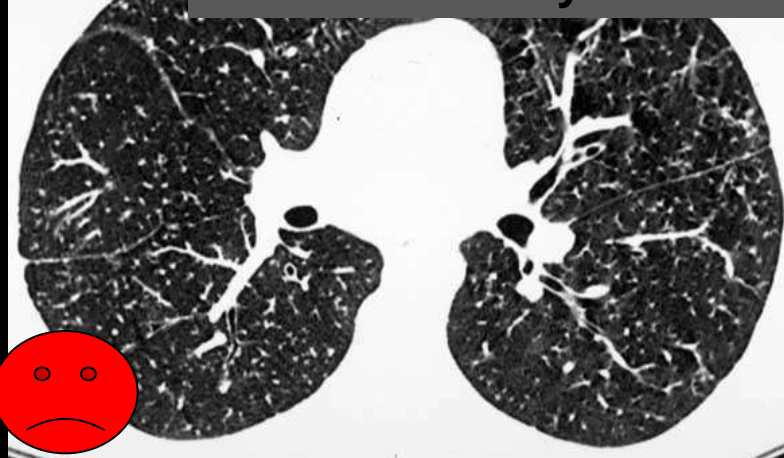
- ✓ Ajustado a la anatomía, 33 Y 40 CM.
- ✓ Entre 15 y 25 cm FOV SELECTIVO.
- ✓ Reconstrucción en diana .

TCAR. Ventana.

Pulmón **constante** -600 w y 1600 wl



Pulmón -900 w y 1000 wl



•No hay ventana perfecta.

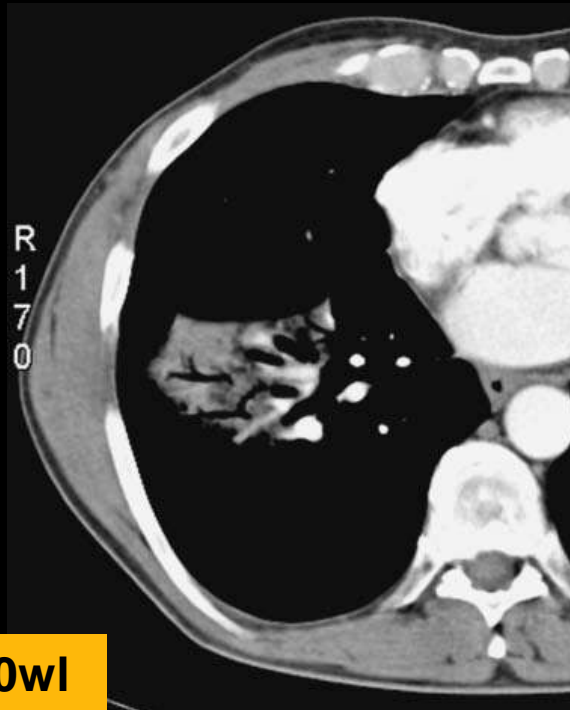
•Debe ser la misma en todos los pacientes para comparar:

Pulmón constante -600 w y 1600 wl

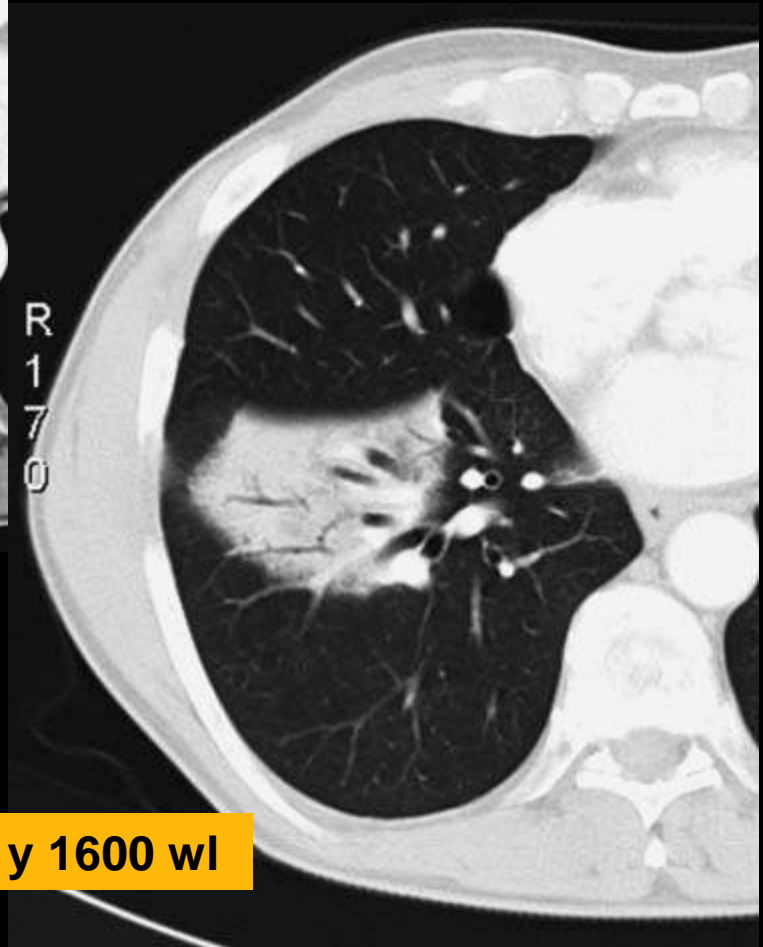
Otras ventanas:

- Mediastino 50w 350 wl
- Enfisema – 800 w
- Patología pleuroparenquimatosa - 600 w 2000wl

TCAR. Ventana.



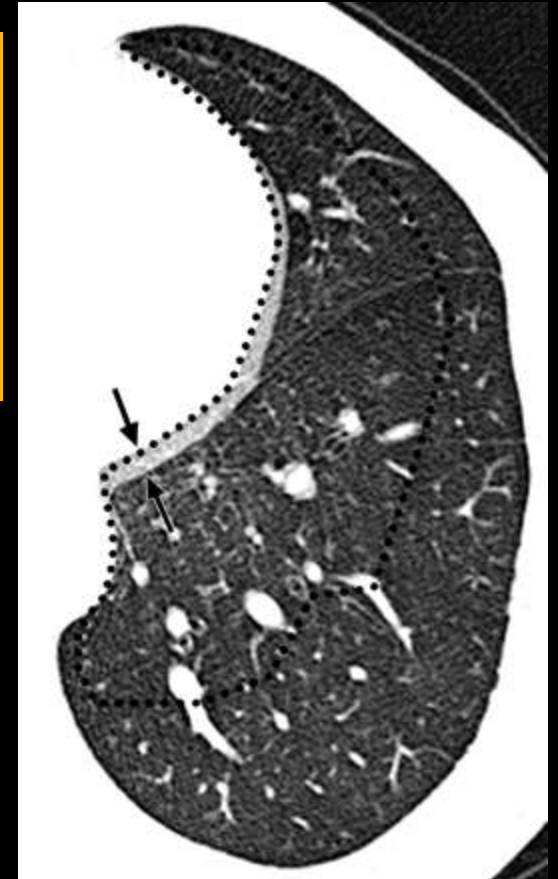
Mediastino 50 w y 350wl



Pulmón AR -600 w y 1600 wl

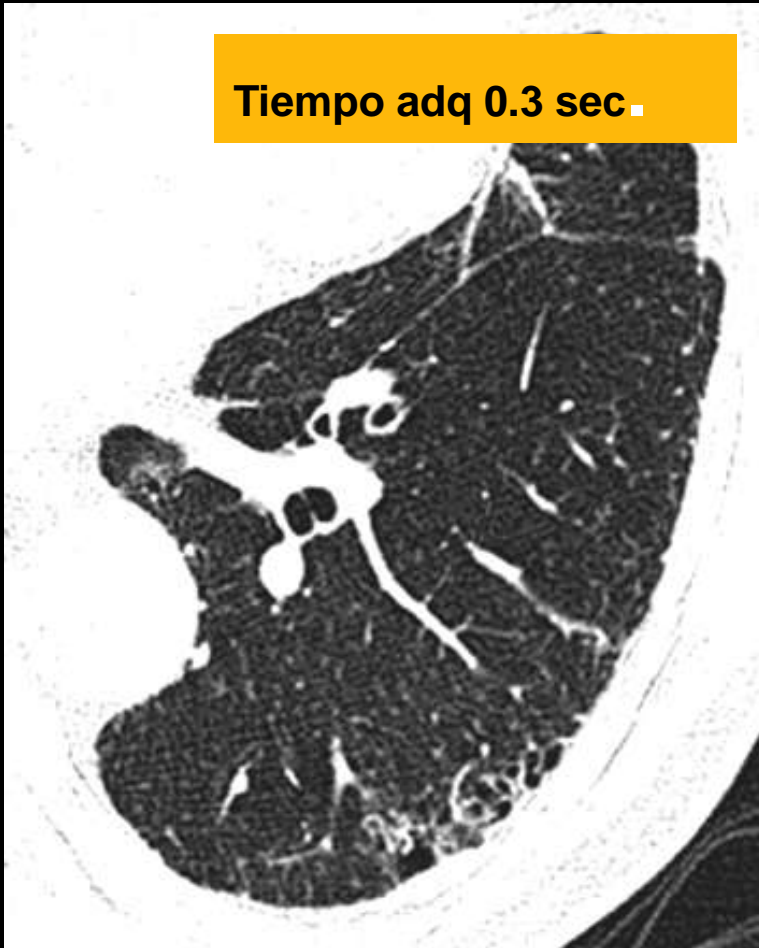
TCAR. Artefactos.

movimiento cardiaco o de un vaso sanguíneo pulmonar durante la adquisición de una imagen crea dos buques en paralelo en la imagen que simulan las paredes de un bronquio. **Pseudobronquiectasias.**



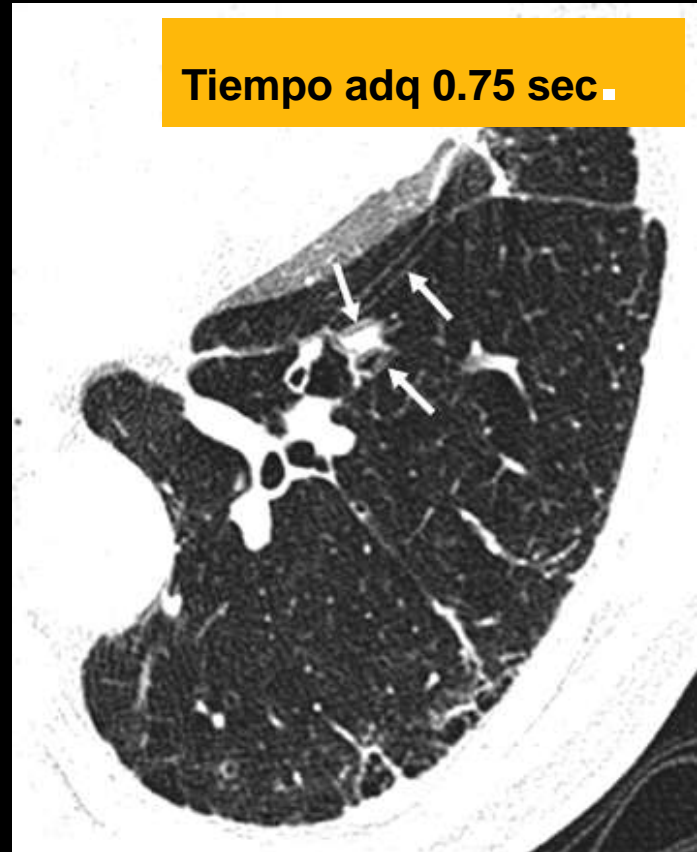
TCAR. Artefactos.

Tiempo adq 0.3 sec.



Solución resolución temporal baja.

Tiempo adq 0.75 sec.



Qué es un TCAR, cómo lo hago?.

Recomendaciones generales:

1. La colimación , la mas fina posible , menor de 1 mm.
2. El algoritmo de reconstrucción, alta frecuencia espacial , hueso (sharp) o específico.
3. Tiempo de corte , lo mas breve posible 1/0,5 s.
4. Kv (p) 120-140
5. mAs 100 baja dosis 40-20 mAs
6. Tamaño de matriz 512 o 768
7. Ventana Pulmón constante -600 w y 1600 wl
8. Fov ceñido a la anatomía.

Qué es un TCAR ,cómo lo hago?.

Protocolos por patología.

PATOLOGÍA	RESPIRACIÓN	POSICIÓN	CORTES	PARAMETROS
Enfisema, EPOC	expiración	supino	3 niveles	helix colimación 3 mm pitch 1,7
Fibrotica o restrictiva difusa desconocida	inspiración expiración	sup/prono sup/prono	todo tórax 3 niveles	helix , de 2 mm
Hemoptisis	inspiración inspiración	supino supino	3 niveles resto	helix colimación 5 Mm. en los hilios 5/10 resto
vascular	inspiración expiración inspiración	supino supino supino	resto 3 niveles resto	1/10 1,5/1,5 con MC.
pulmonar difusa y alteraciones focales.	inspiración expiración inspiración	sup./prono supino supino	resto 3 niveles resto	TC AR 1/10 resto sin y con MC. 1,5/1,5 con MC.

Referencias.

1. Collins J. Update of high-resolution CT of the lungs. In: Boiselle PM, White CS. *New techniques in thoracic imaging*. New York, NY: Marcel Dekker, 2002:117 –138
2. Kazerooni EA. High-resolution CT of the lungs. *AJR* 2001;177:501 –519 [\[Free Full Text\]](#)
3. Hu H, He HD, Foley WD, Fox SH. Four multidetector-row helical CT: image quality and volume coverage speed. *Radiology* 2000; 215:55 –62 [\[Abstract/Free Full Text\]](#)
4. Schoepf UJ, Bruening RD, Hong C, et al. Multislice helical CT of focal and diffuse lung disease: comprehensive diagnosis with reconstruction of contiguous and high-resolution CT sections from a single thin-collimation scan. *AJR* 2002; 177:179 –184
5. Schoepf UJ, Becker CR, Bruening RD, et al. Electrocardiographically gated thin-section CT of the lung. *Radiology* 1999; 212:649 –654 [\[Abstract/Free Full Text\]](#)
6. Volpe J, Storto ML, Lee K, Webb WR. High-resolution CT of the lung: determination of usefulness of CT scans obtained with the patient prone based on plain radiographic findings. *AJR* 1997; 169:369 – 374 [\[Abstract/Free Full Text\]](#)

LA TÉCNICA DE ESTUDIO.

TCAR.

Unidad Central de Radiodiagnóstico
de la CAM.
Hospital Infanta Leonor (Vallecas)
Madrid ESPAÑA.



Unidad Central de
Radiodiagnóstico

