



Jornadas Científicas y Gremiales CACI Pilar 2021

***Angiografía rotacional con
reconstrucción 3D: es útil en la
evaluación de cardiopatías congénitas?***

Dr. Alejandro Peirone, FSCAI, FPICS

***Hospitales Privado Universitario de Córdoba y de Niños de Córdoba,
Argentina.***

Buenos Aires, diciembre 2021.



HOSPITAL DE NIÑOS
de la Santísima Trinidad



Angiografía rotacional con reconstrucción 3D: es útil en la evaluación de cardiopatías congénitas?

Conflictos de interés:

Ninguno para esta presentación

Introducción: Angiografía Rotacional 3D (AR3D)

- ***CC se asocian a menudo con anatomías complejas.***
- ***Modalidades de imágenes de alta definición son necesarias.***
- ***AR3D rol crucial en diagnóstico, planificación y terapéutica, aunque aun no es una técnica estandarizada ni diseminada en la especialidad.***
- ***Camino a visualización avanzada: realidad aumentada, realidad mixta, realidad virtual e impresión de modelos 3D.***

Evolución: Angiografía Rotacional 3D (AR3D)



VS.



Objetivos: Angiografía Rotacional 3D (AR3D)

- *Mejorar precisión diagnóstica.*
- *Minimizar exposición a radiación ionizante.*
- *Minimizar utilización de contraste iónico.*
- *“Superposición” de imágenes AR3D con imágenes fluoroscópicas clásicas para obtener mejores proyecciones y guiar intervenciones.*
- *Integrar datos con otras tecnologías de sección transversal (TAC, RNM y ecocardiografía 3D).*

3DRA: Cómo la hacemos? Protocolo.

- **1–2 cc/kg de contraste iodado de baja osmolalidad diluido 1:1 o 2:1 con solución salina normal.**
- **La inyección se adquiere durante 5 seg, con un retraso de 1 a 2 seg, durante apnea inspiratoria.**
- **Dosis de radiación de 0.17 o 0.36 IGy / cuadro.**
- **Equipo: Siemens Artis One (Siemens Healthcare, Alemania)**
- **Angiografía rotacional: DynaCT system**
- **Reconstrucción con software 3D Viewer en estación de trabajo.**

3DRA: Cómo la hacemos?

- **Equipo: Siemens Artis One (Siemens Healthcare, Alemania)**



3DRA: Cuestionamientos frecuentes...

- ***Radiación excesiva.***
- ***Discrepancia en mediciones de estructuras.***
- ***Imposibilidad de visualizar vía aérea.***

Cardiac three-dimensional rotational angiography can be performed with low radiation dose while preserving image quality

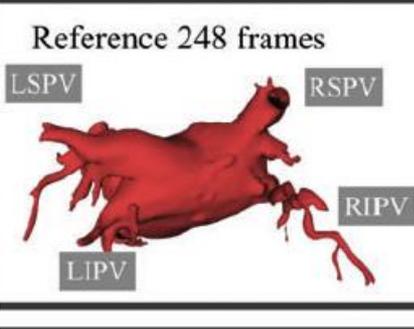
Stijn De Buck[†], Becker S.N. Alzand[†], Jean-Yves Wielandts, Christophe Garweg, Thomas Philips, Joris Ector, Dieter Nuyens, and Hein Heidbuchel*

Europace (2013) 15, 1718–1724

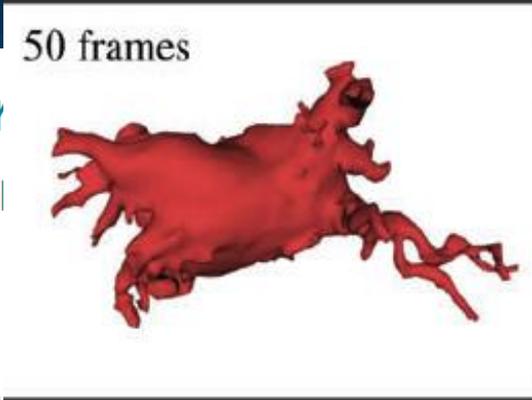
- *Radiation dose (ED) of 3DRA is 5–8 mSv, leading to reticence on its use.*
- *3DRA with a reduced number of frames (RNF) and a reduced energy per frame.*
- *Accurate models were obtained with ED of 1.2+0.5 to 2.6+0.4 mSv.*
- *3DRA is possible with significant reduction in ED (to the level of prospectively gated cardiac CT) without compromising image quality.*

Angiografía rotacional 3D

Cardiac
can be p
preservi

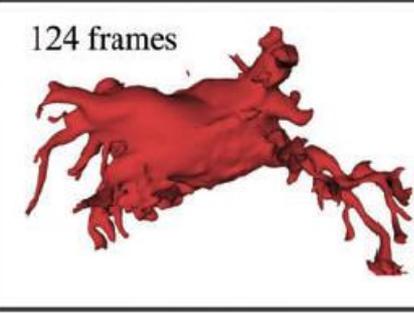


onal r
low
ty

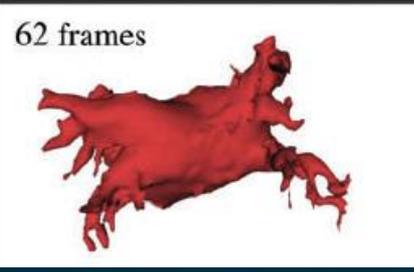
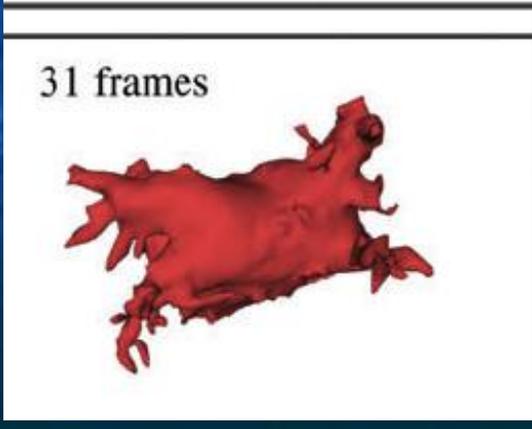
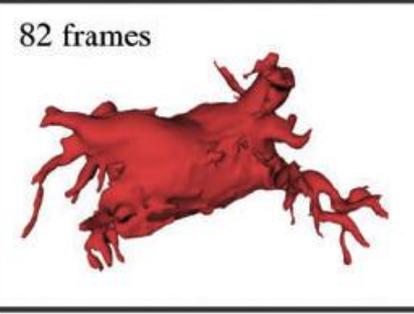
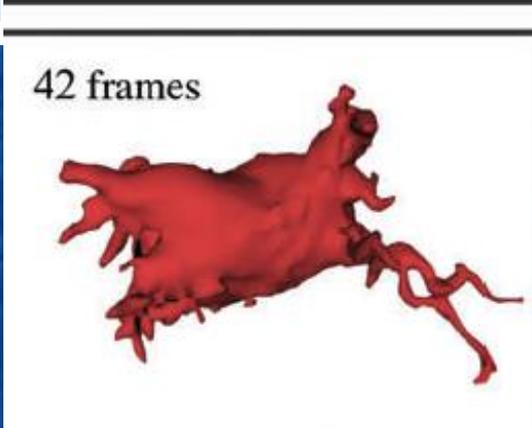


phy
le

Stijn De Buck†
Thomas Philips



an-Yves
ens, and



Angiografía rotacional 3D

Dramatic Dose Reduction in Three-Dimensional Rotational Angiography After Implementation of a Simple Dose Reduction Protocol

Savine C. S. Minderhoud¹  · Femke van der Stelt¹ · Mirella M. C. Molenschot¹ · Michel S. Koster² · Gregor J. Krings¹ · Johannes M. P. J. Breur¹

Pediatric Cardiology, 2018.

- *Frame reduction (60 to 30 frames/s).*
- *Active collimation of the X-ray beam.*

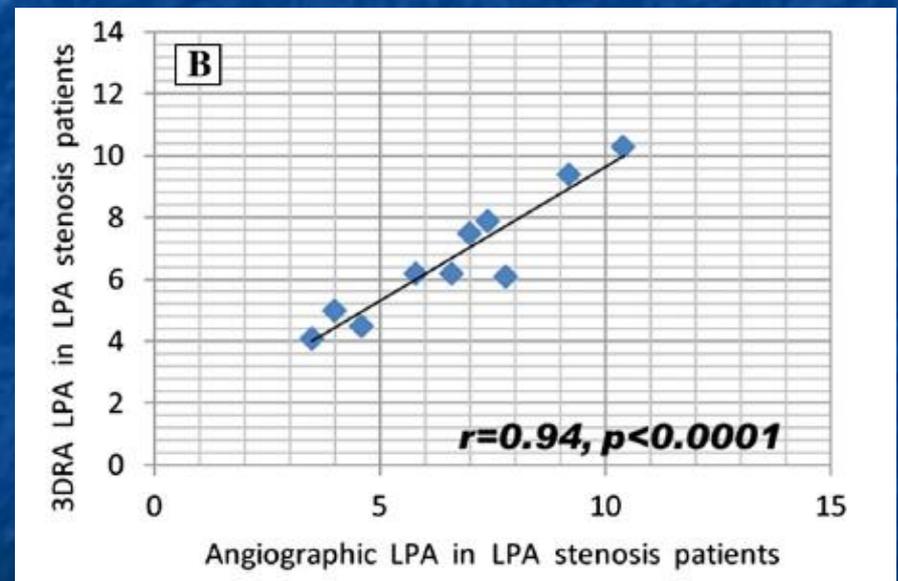
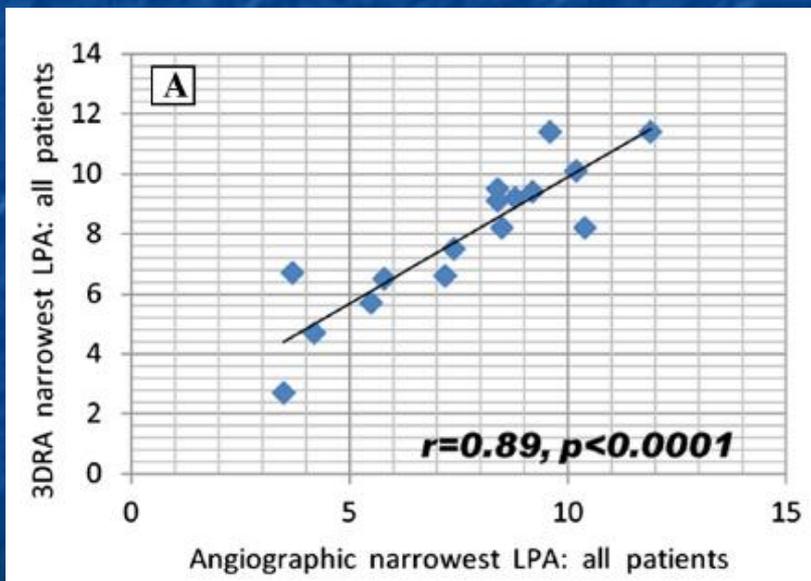
Simple protocol led to 66% dose reduction in 3DRA and 79% in the entire catheterization with an excellent image quality.

Angiografía rotacional 3D

Three-Dimensional Rotational Angiography in the Assessment of Vascular and Airway Compression in Children After a Cavopulmonary Anastomosis

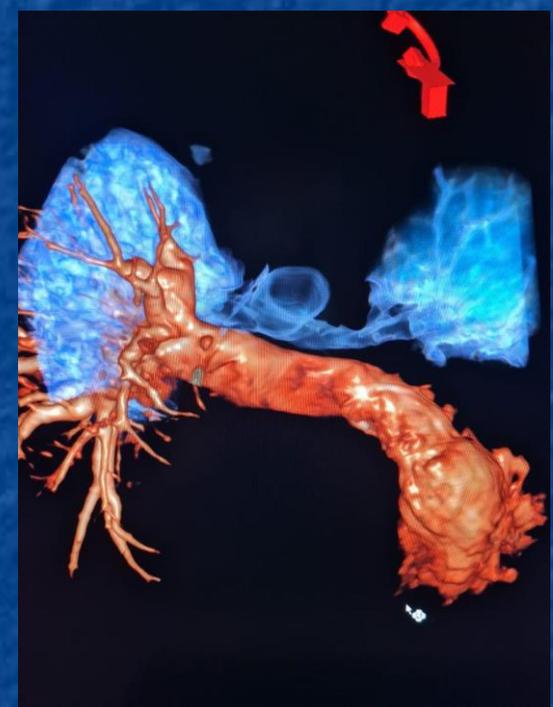
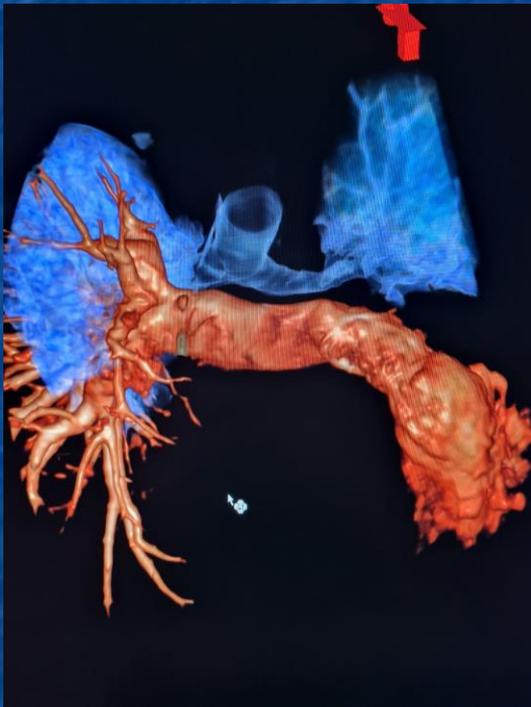
Sharon Borik · Sabina Volodina · Rajiv Chaturvedi ·
Kyong Jin Lee · Lee N. Benson

Pediatr Cardiol, 2015.



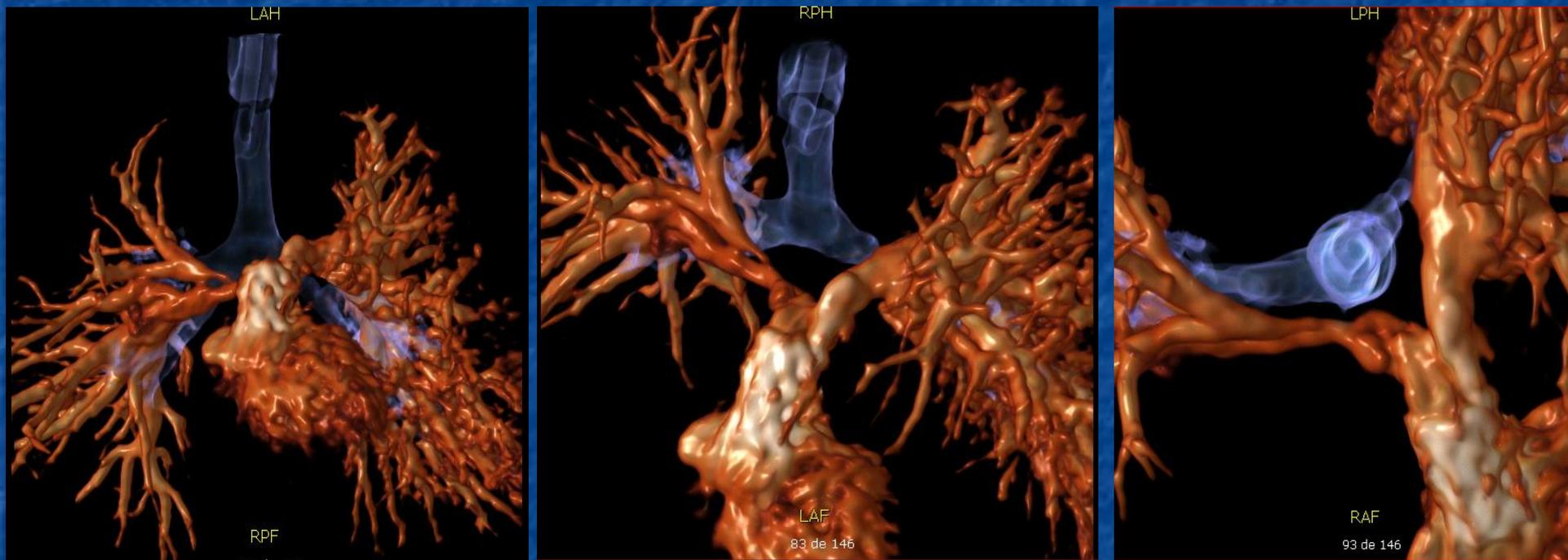
Excellent correlation between the quantitative dimensions 6.6 ± 2.2 mm on 2D angiography and 6.8 ± 1.9 mm on 3DRA ($r = 0.94$, $p < 0.0001$)

AR3D: Visualización de vía aérea



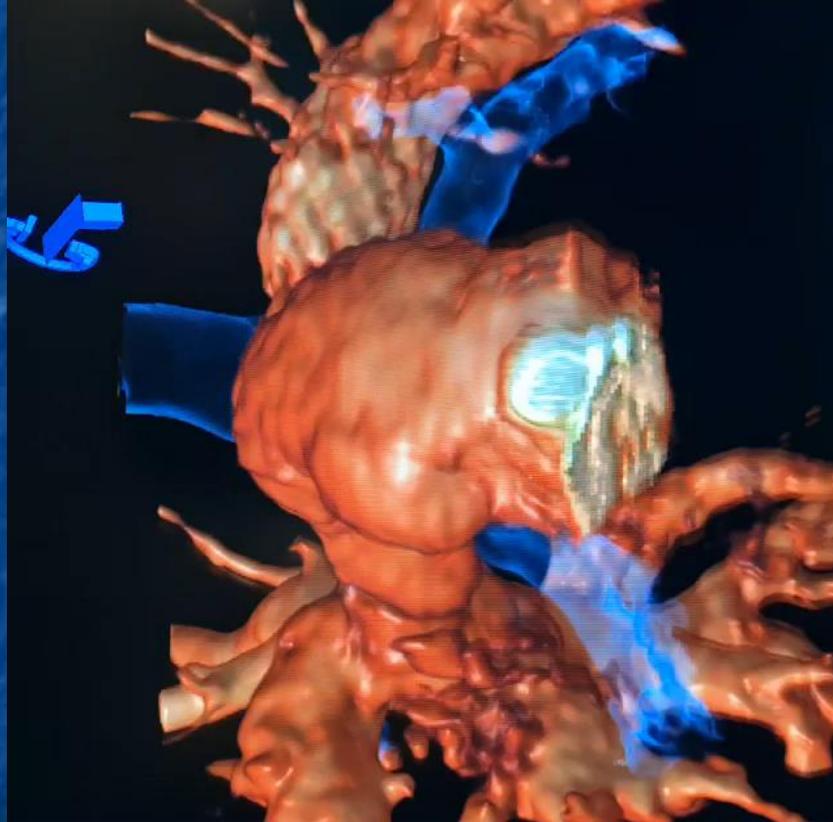
**Imágenes de angiografía rotacional 3D
mostrando relación de vía aérea y rama pulmonar derecha.**

AR3D: Visualización de vía aérea



**Imágenes de angiografía rotacional 3D
mostrando relación de vía aérea y ramas pulmonares.**

AR3D: Visualización de vía aérea



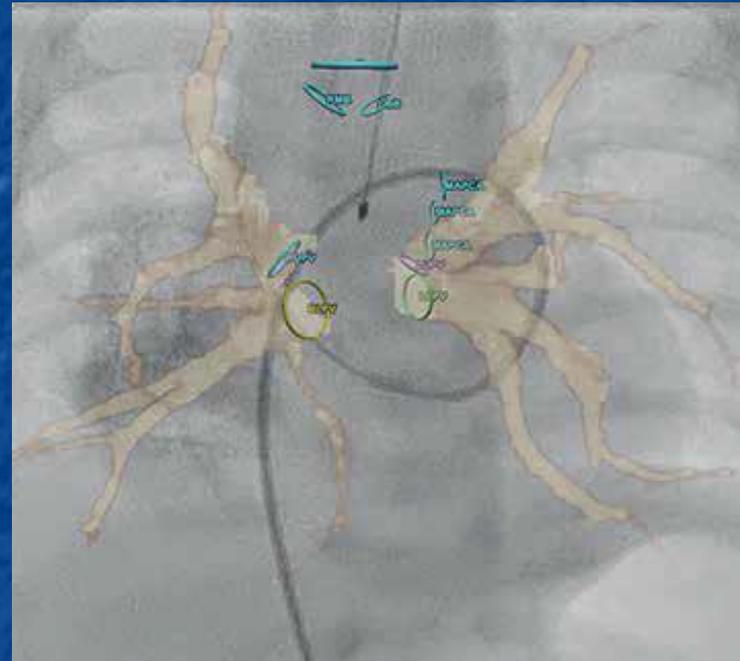
**Imágenes de angiografía rotacional 3D
mostrando relación de vía aérea y ramas pulmonares.**

Ventajas: guía en intervenciones



Superposición de la imagen 3D y fluoroscopia “en tiempo real” ayuda como “hoja de ruta” para guiar la colocación del stent.

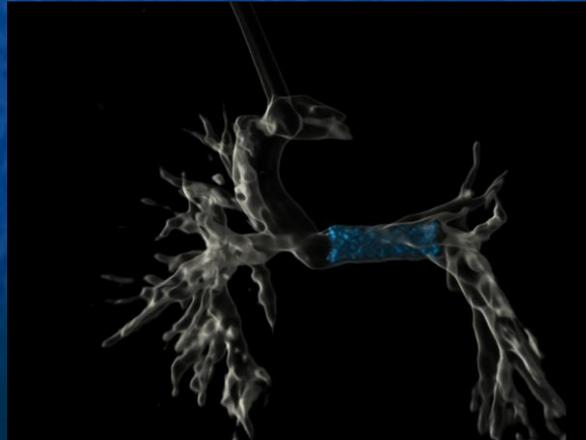
Ventajas: Fusión de TAC/RNM y AR3D



Imágenes de fusión con “road-map” ayuda a cateterización selectiva de un vaso específico en malformación AV pulmonar (panel izquierda) y de la vena pulmonar derecha inferior (panel derecha).

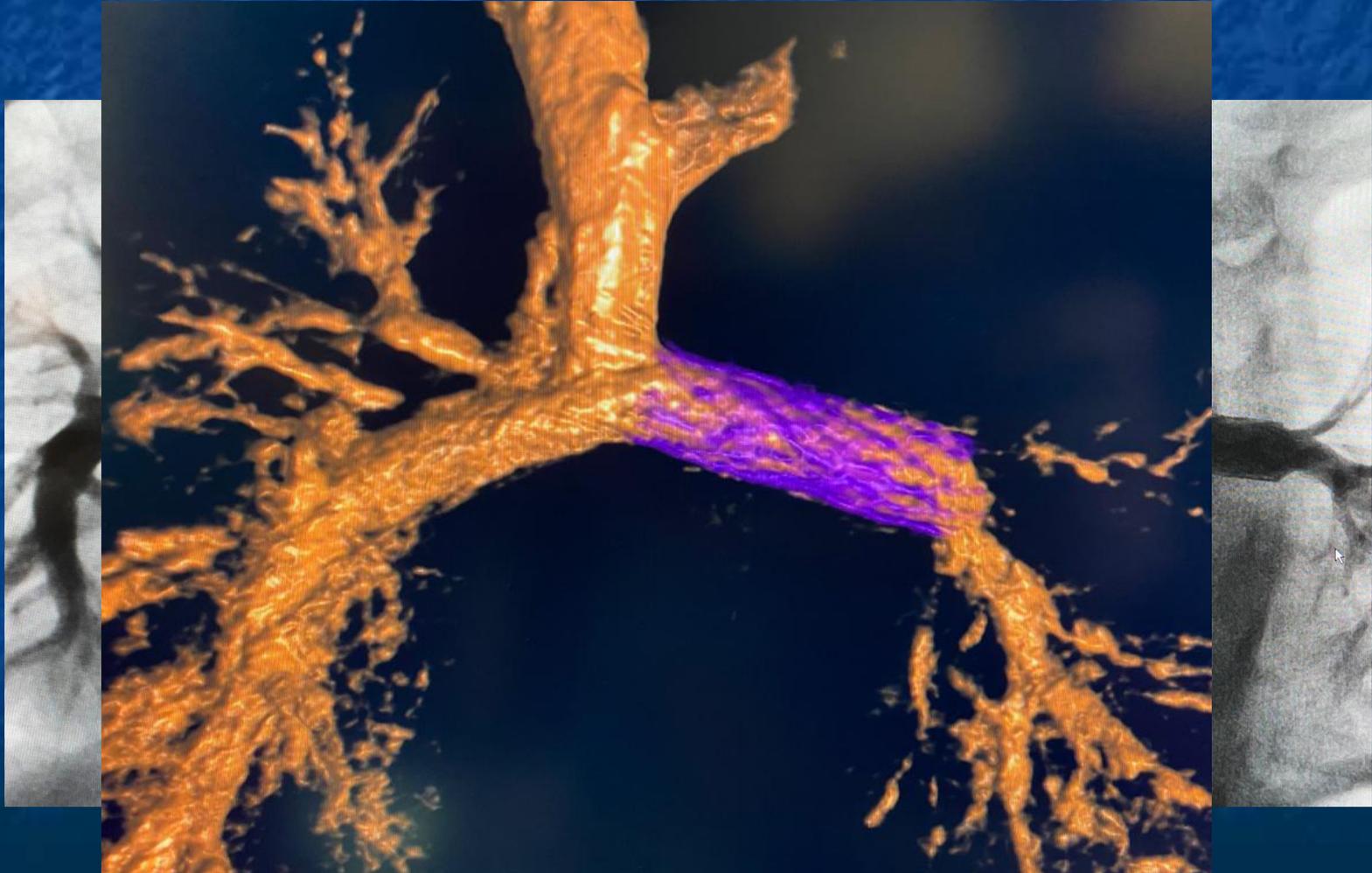
Angiografía rotacional 3D

**Ventajas: estenosis de RPI post anastomosis de Glenn
Colocación de stent.**

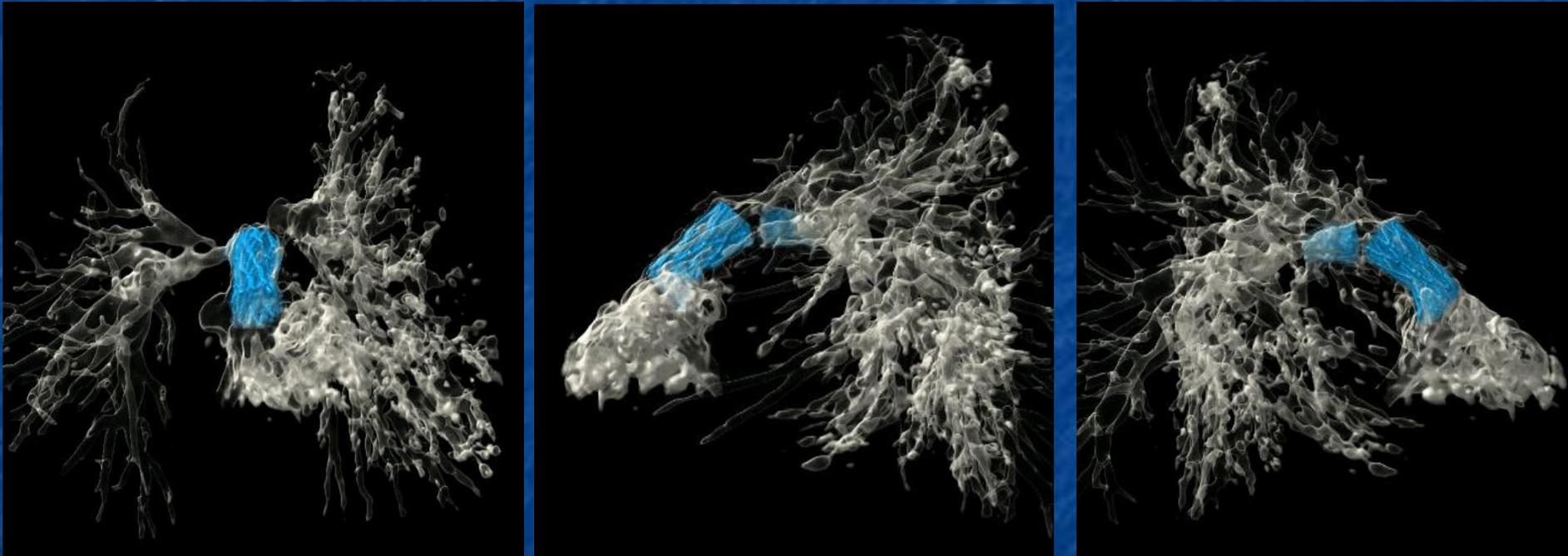


Angiografía rotacional 3D

***Ventajas: estenosis de RPI post anastomosis de Glenn
Colocación de stent.***



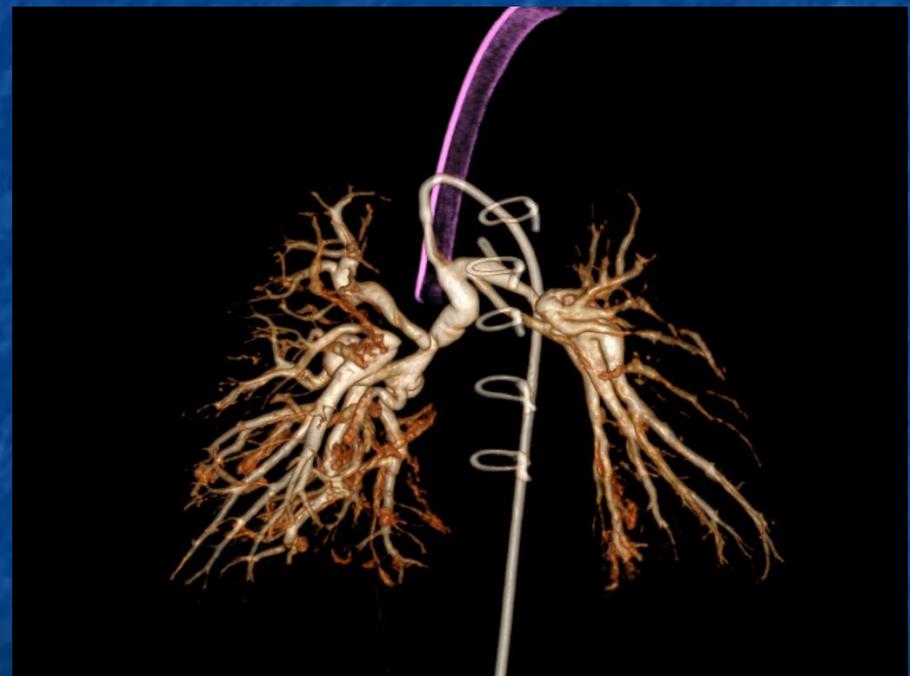
**AR3D: Visualización stent en TSVD +
stent en rama pulmonar derecha.**



**Imágenes estado post reparación de Truncus arterioso mostrando
angiografía rotacional 3D con stents en TSVD y RPD.**

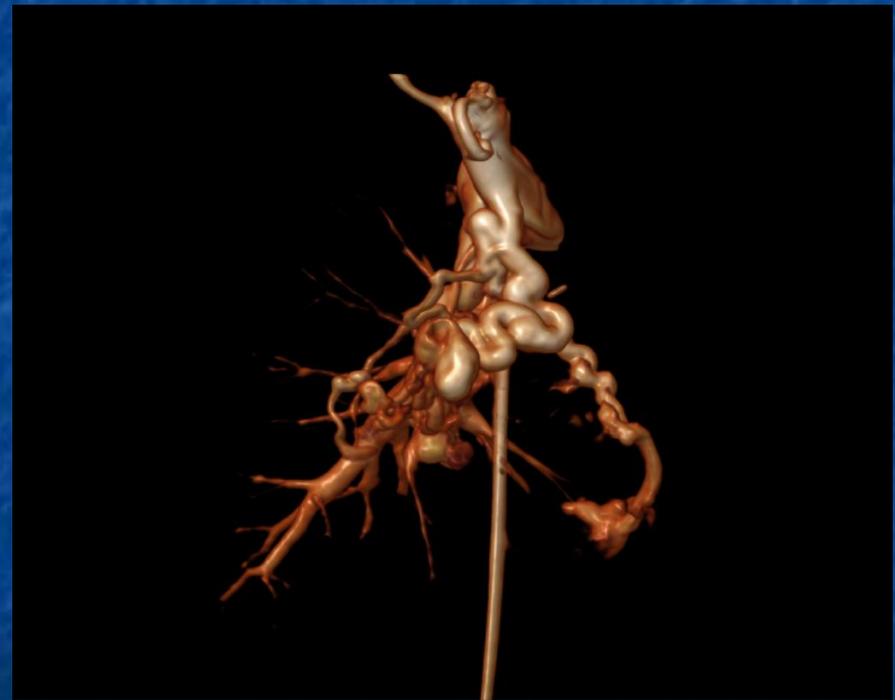
Angiografía rotacional 3D

***Ventajas: visualización de MAPCA's post unificación
+ anastomosis Blalock-Taussig***



Angiografía rotacional 3D

Ventajas: visualización de colaterales veno-arteriales post cirugía de Fontán-Kreutzer



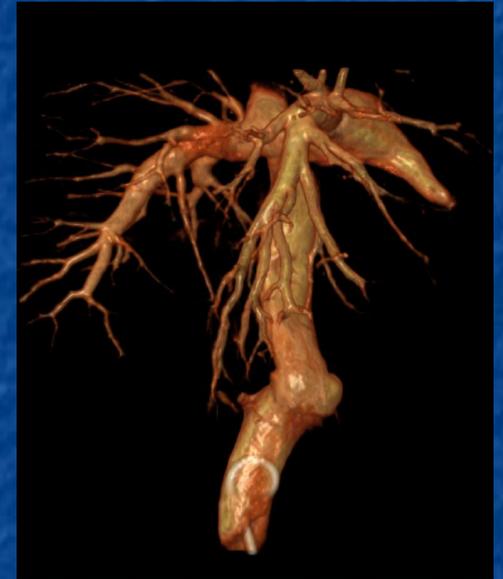
Angiografía rotacional 3D

***Ventajas: visualización de anastomosis de Fontán-Kreutzer con tubo extracardíaco y ramas de arterias pulmonares.
Post cierre percutáneo de fenestración.***



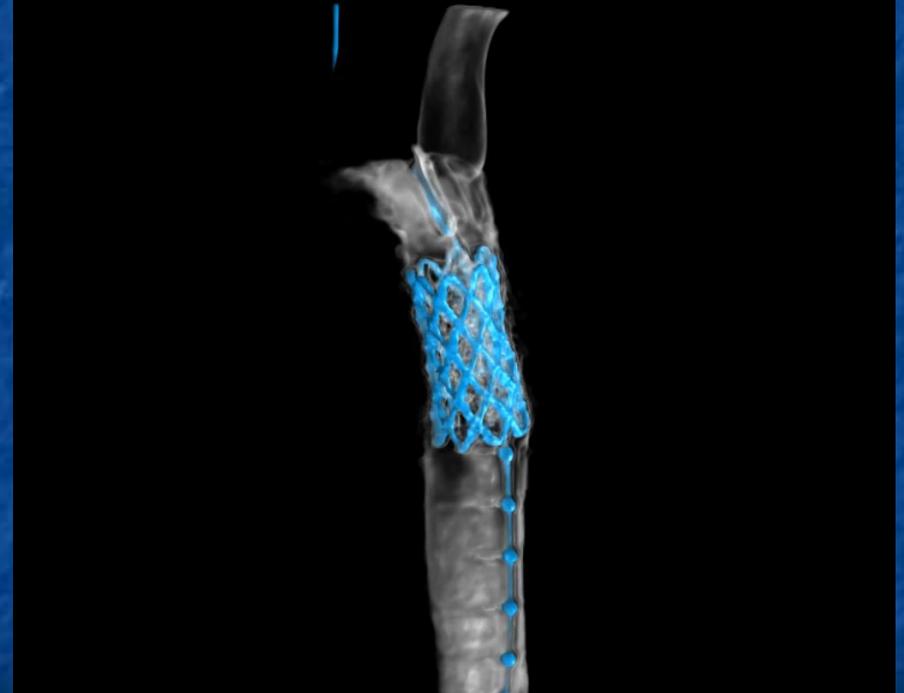
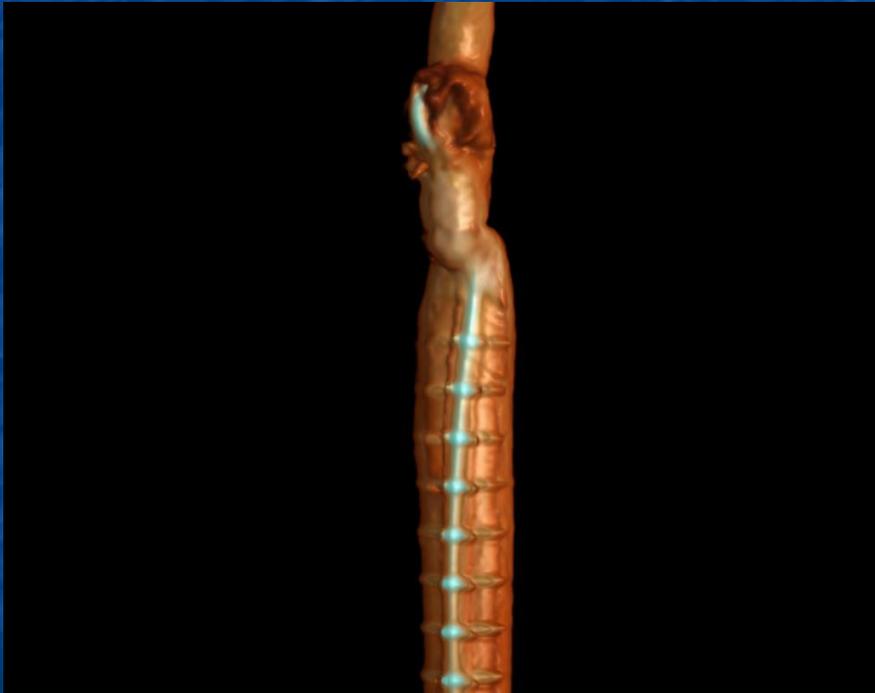
Angiografía rotacional 3D

Ventajas: visualización de anastomosis de Fontán-Kreutzer con tubo extracardíaco y ramas de arterias pulmonares.



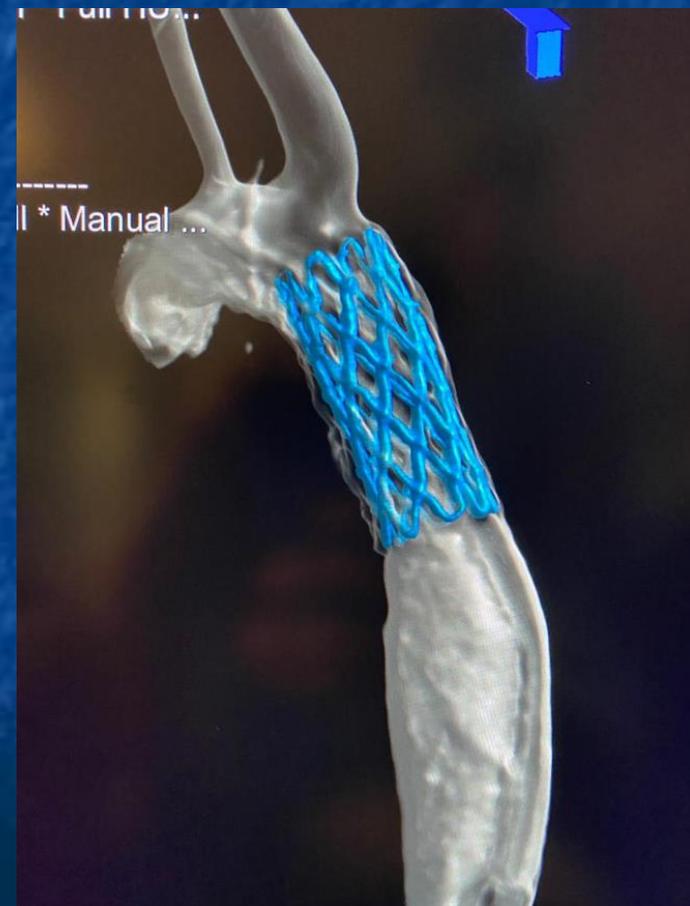
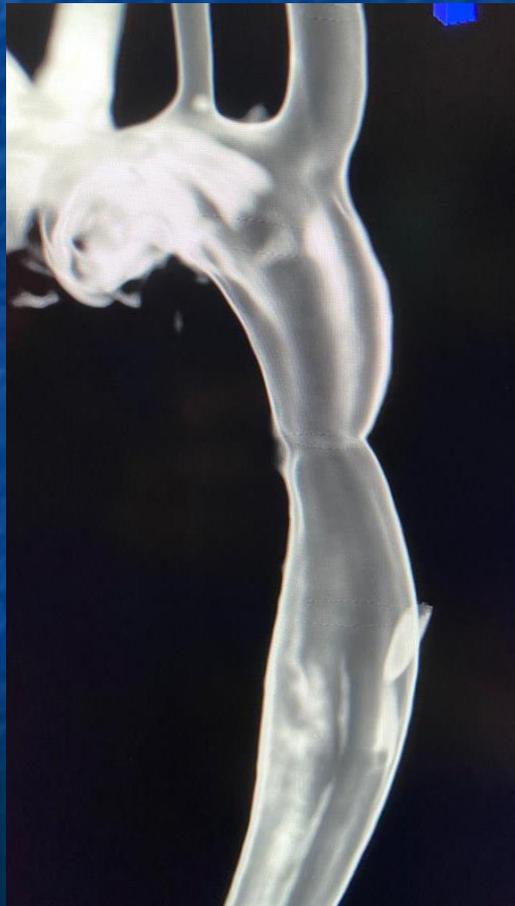
Angiografía rotacional 3D

***Ventajas: visualización de arco aórtico
colocación de stent por Co de Ao***



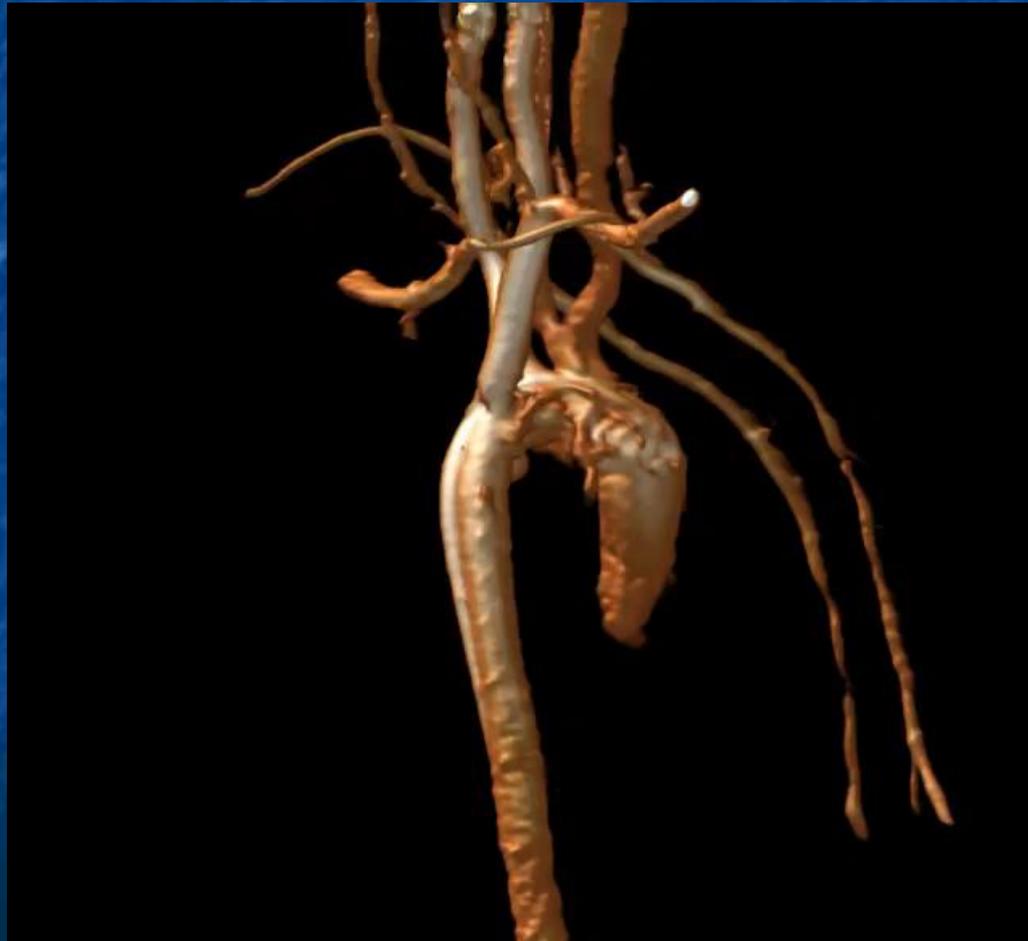
Angiografía rotacional 3D

***Ventajas: visualización de arco aórtico
colocación de stent por Co de Ao***



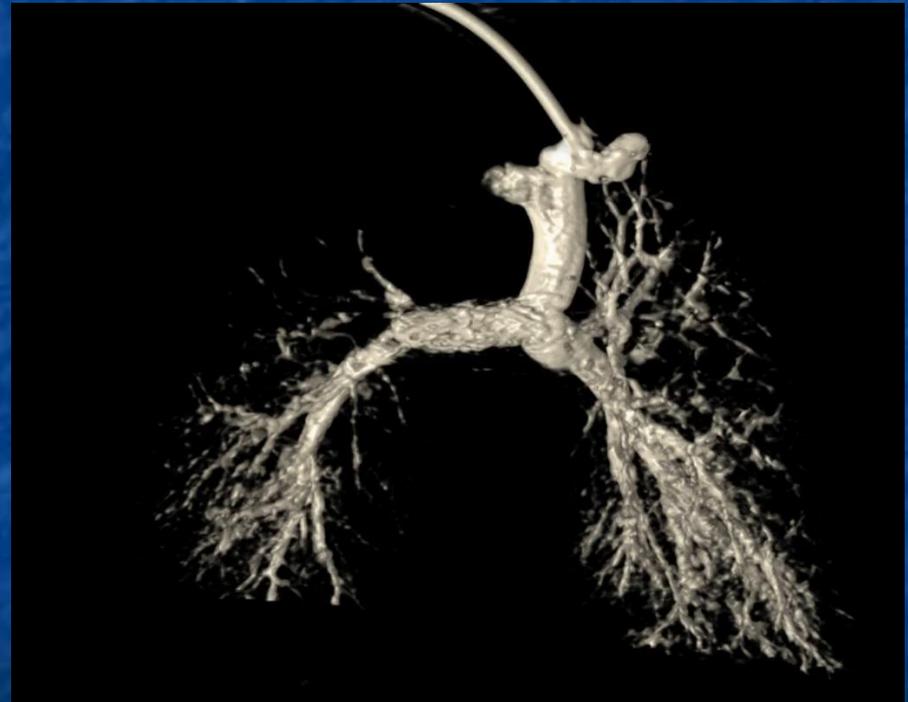
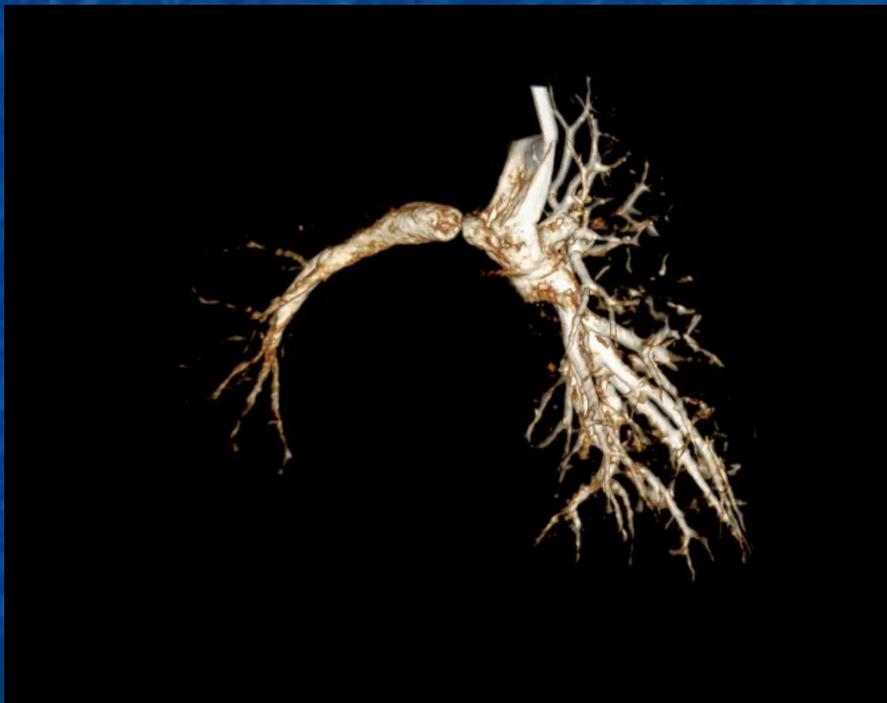
Angiografía rotacional 3D

Arco aórtico izquierdo con tronco bovino y origen de ASCD aberrante como último vaso



Angiografía rotacional 3D

Ventajas: visualización de estenosis de RPD post cirugía de Glenn bidireccional. Colocación de stent.



Angiografía rotacional 3D

Ventajas: visualización de ramas pulmonares post cirugía de Jatene con maniobra de Lecompte.



Ventajas: Colocación de stent en TSVD

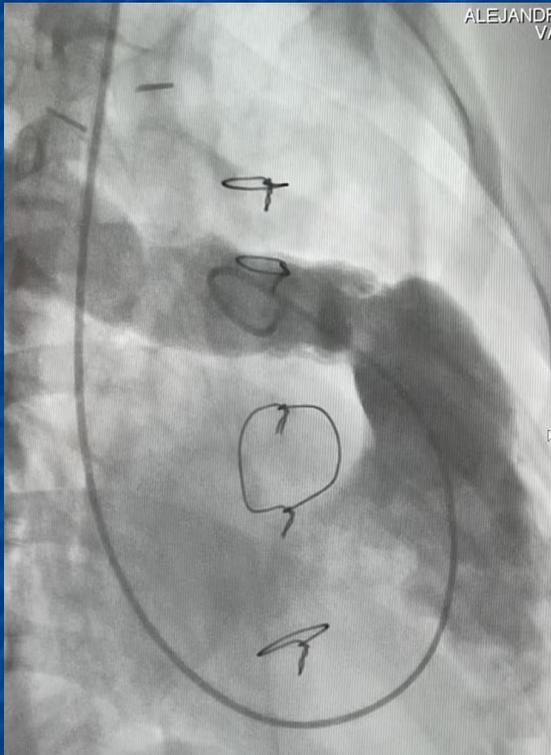
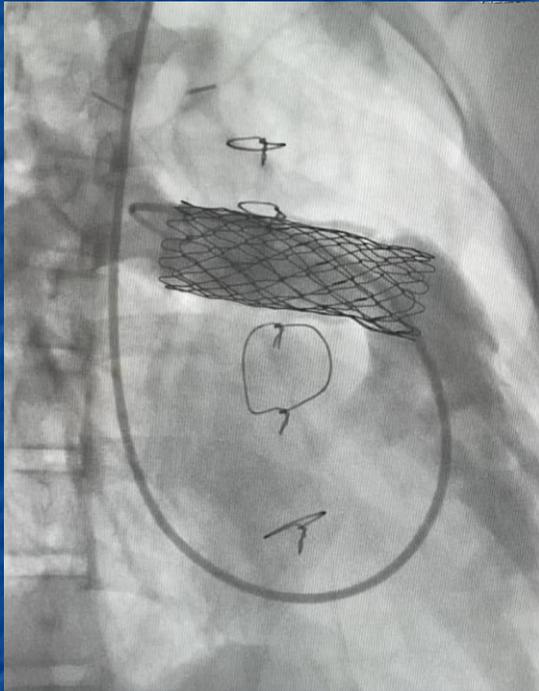


Imagen de angiografía convencional mostrando ausencia de RPI y calcificación de tubo VD-AP.

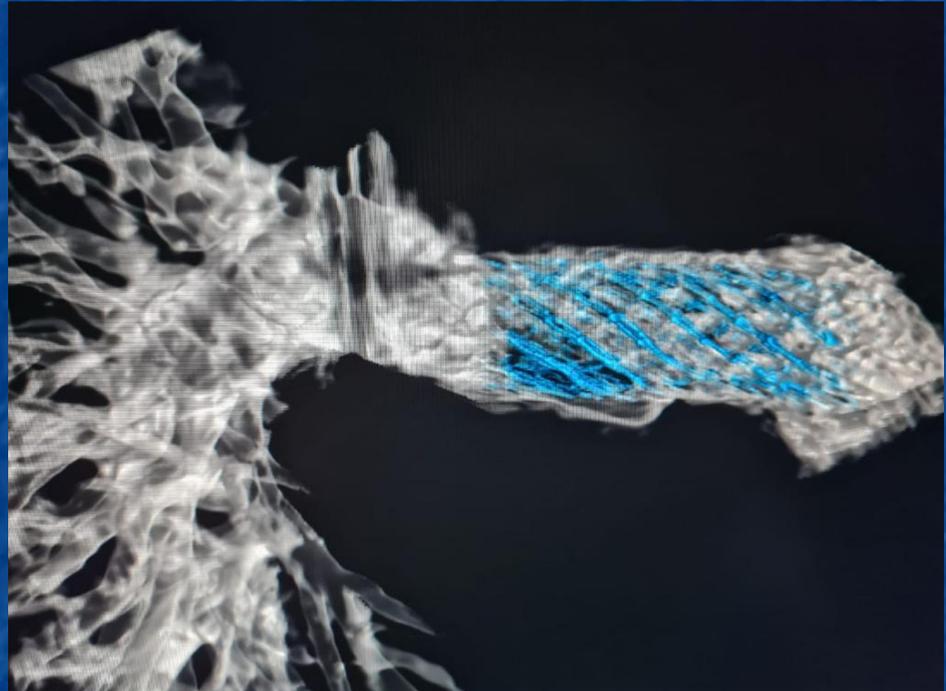


Reconstrucción de AR3D

Ventajas: Colocación de stent en TSVD



**Imagen de angiografía convencional
mostrando ausencia de RPI y
calcificación de tubo VD-AP post
colocación de stent**



Reconstrucción de AR3D

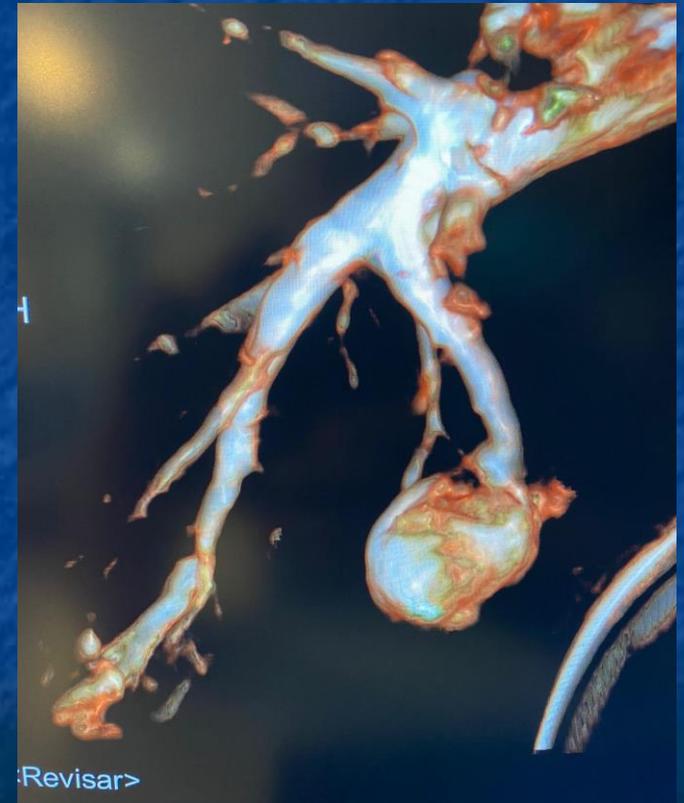
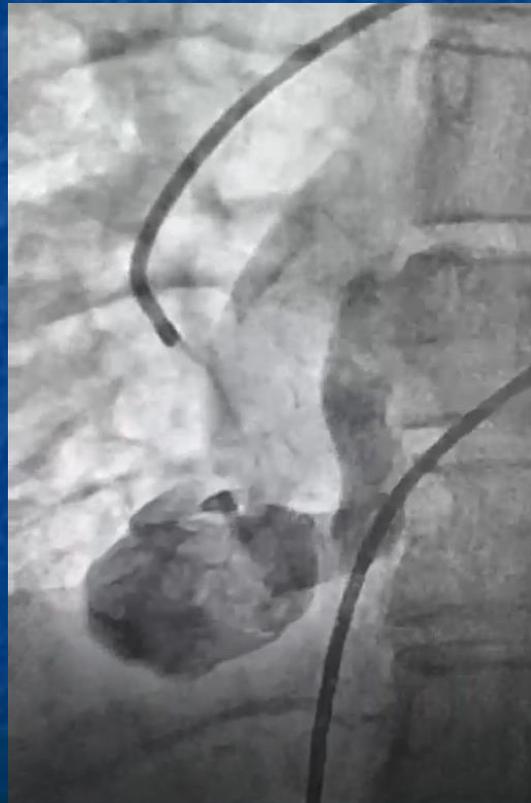
Angiografía rotacional 3D

Ventajas: Relación de ramas pulmonares con vía aérea!

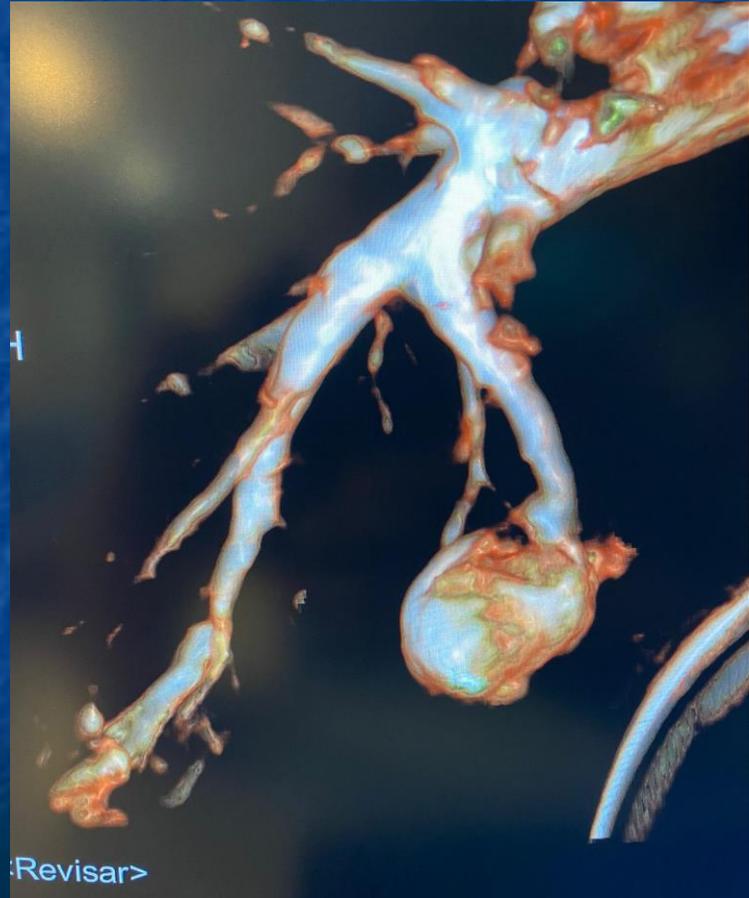
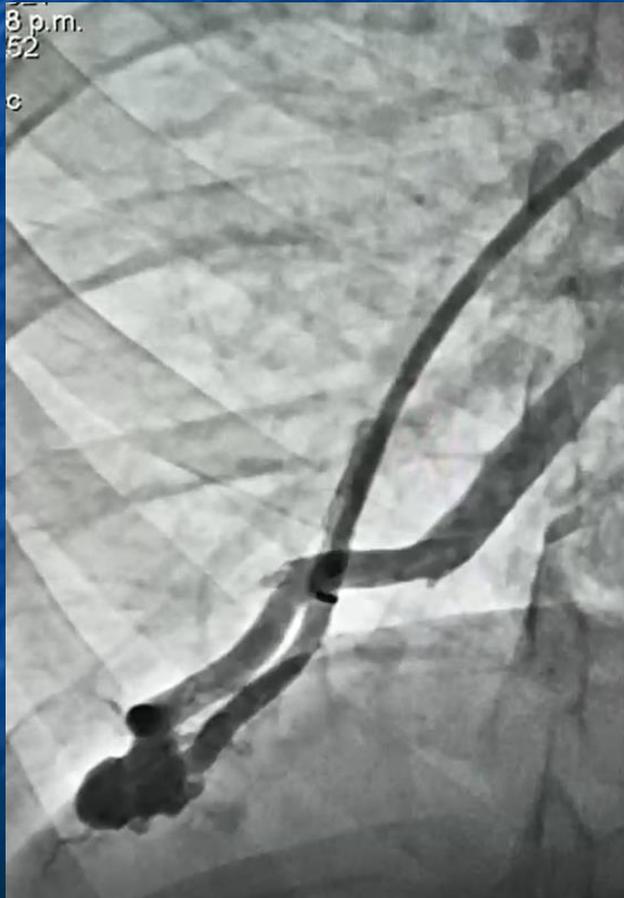


***Imágenes de AR3D mostrando RPD única pre y post colocación de stent en TSVD.
Relación con vía aérea.***

***Enfermedad de Rendu Osler Weber:
fístulas AV pulmonares múltiples***

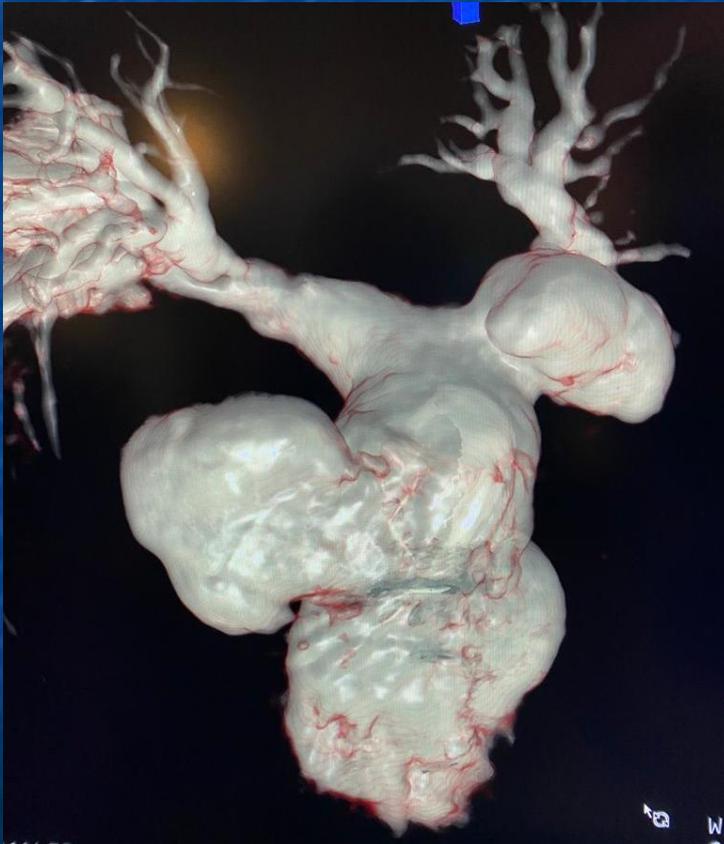


Enfermedad de Rendu Osler Weber: fístulas AV pulmonares múltiples



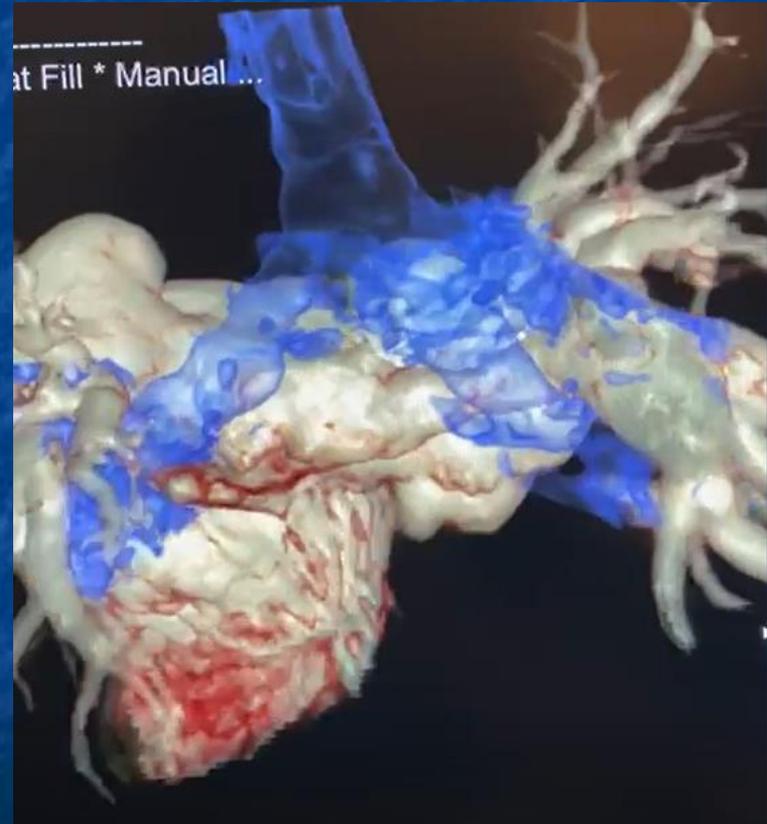
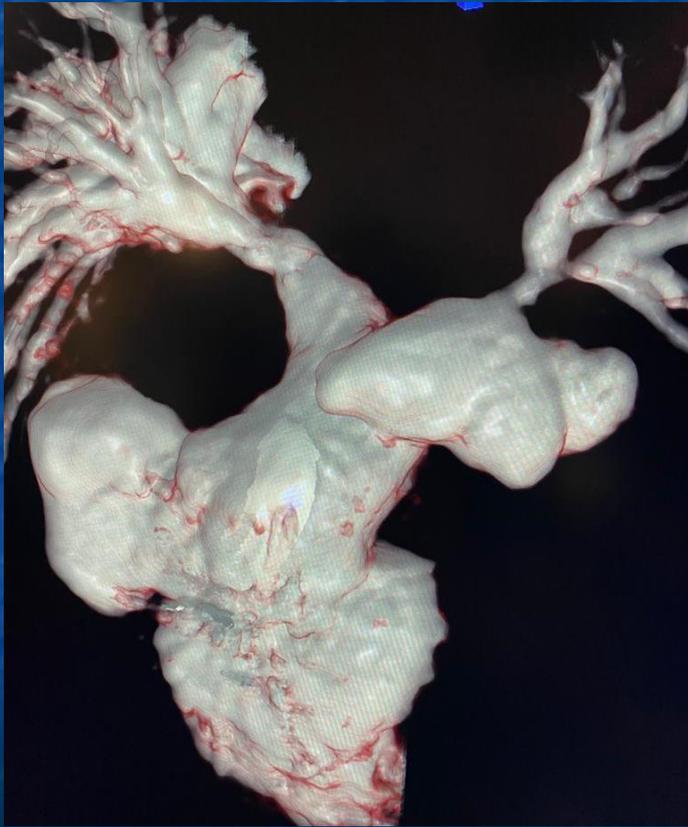
Angiografía rotacional 3D

***TOF con aneurismas múltiples post quirúrgico.
Estenosis de ramas de arterias pulmonares.***



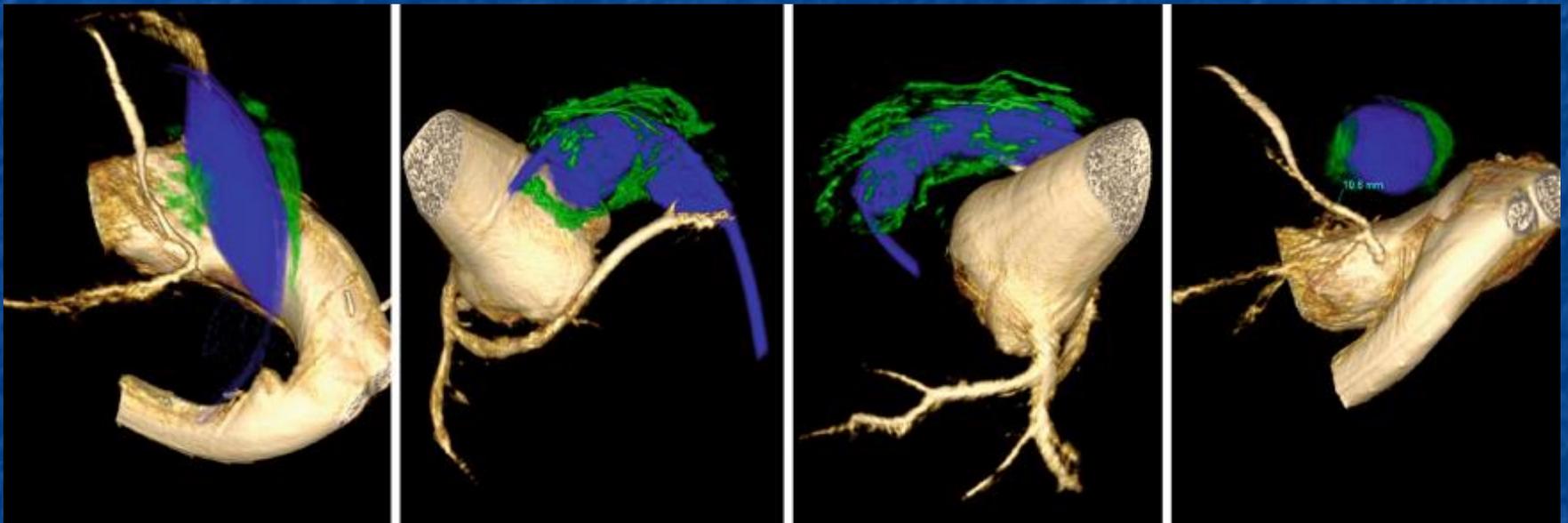
Angiografía rotacional 3D

**Relación de arterias pulmonares con vía aérea.
TOF con aneurismas múltiples post quirúrgico.**



Angiografía rotacional 3D

Ventajas: Relación de arterias coronarias con tubos VD-AP calcificados pre implante de válvula pulmonar percutánea.



AR3D. Tubo VD-AP calcificado (verde). Balón (azul). Arteria coronaria única.

Angiografía rotacional 3D

Ventajas: AR3D mostrando distorsión de raíz aórtica con aplastamiento de cúspide aórtica.



A3D evaluando TSVD para implante de válvula pulmonar percutánea.

Conclusiones

- ***AR3D tiene un rol crucial en diagnóstico, planificación y terapéutica en cardiopatías congénitas.***
- ***Importancia de integrar datos con otras tecnologías de sección transversal (TAC, RNM y ecocardiografía 3D).***
- ***Reducción de radiación, precisión en mediciones y visualización de vía aérea simultánea es posible con protocolos específicos.***

Angiografía rotacional 3D

Reconocimientos

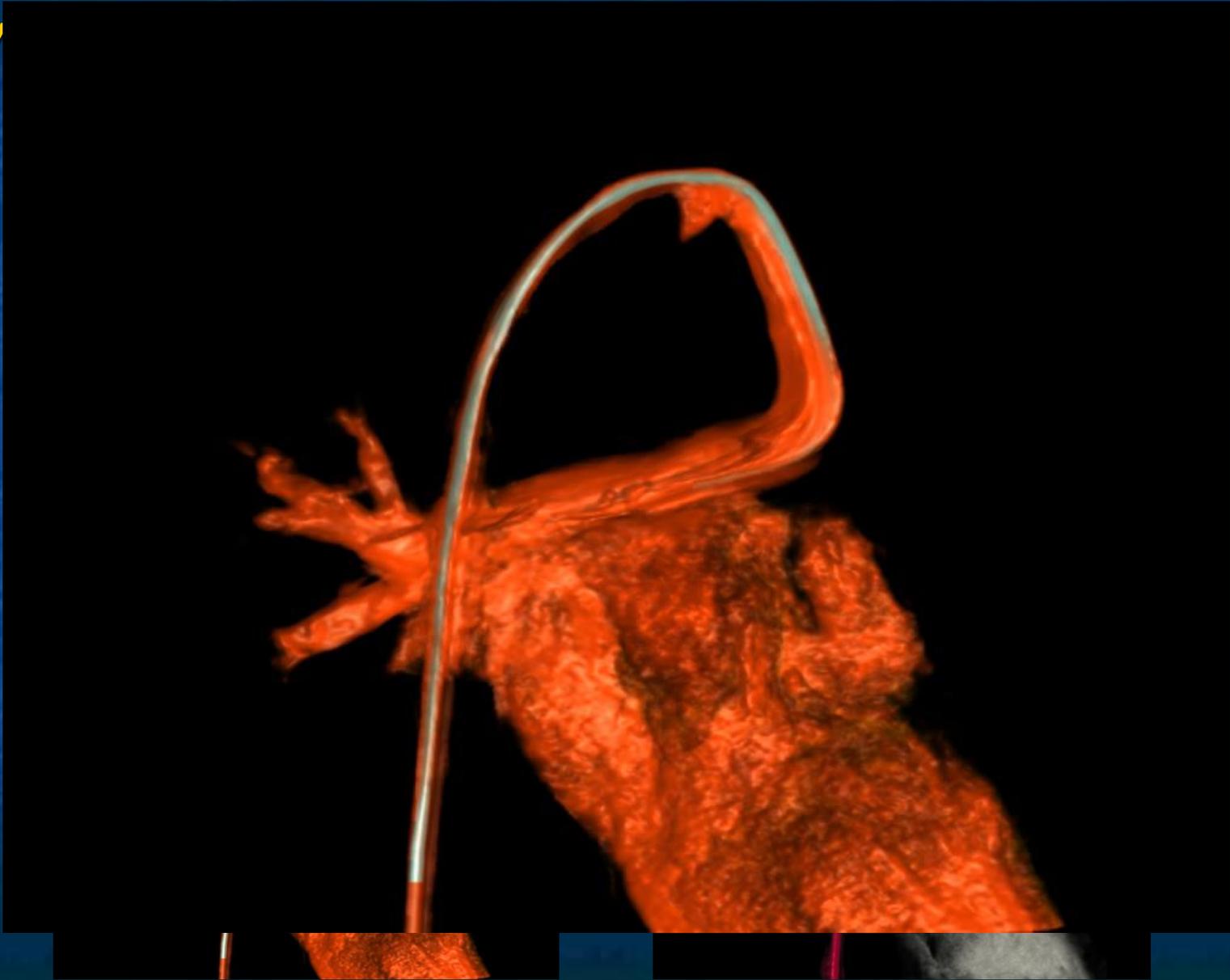


Gracias!

Angiografía rotacional 3D

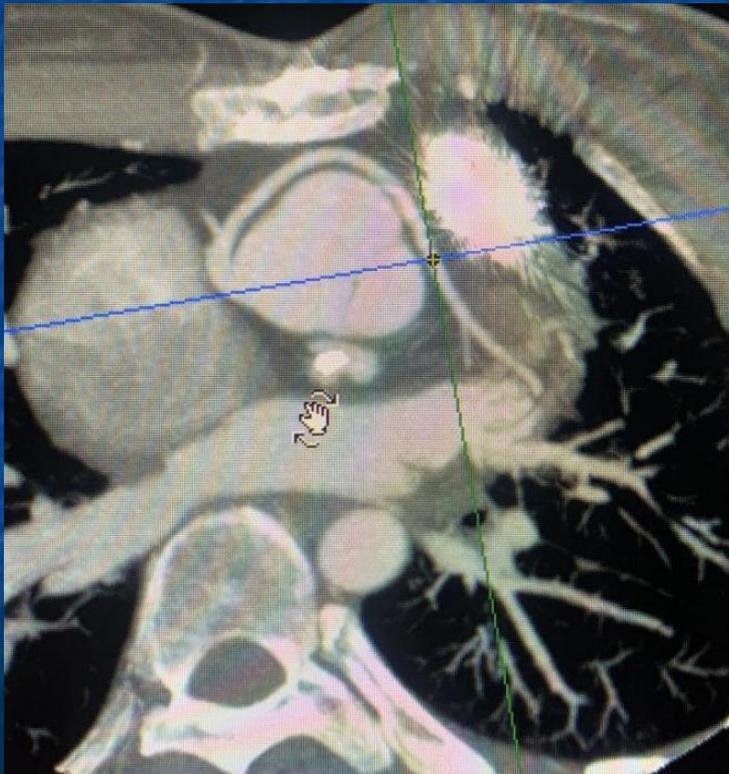
V

ulo



Angiografía rotacional 3D

Ventajas: Relación de arterias coronarias con tubos VD-AP calcificados pre implante de válvula pulmonar percutánea.



Angiografía rotacional 3D

Relación de arterias coronarias con tubos VD-AP pre implante de válvula pulmonar percutánea.

