

GUÍA PRÁCTICA PARA LA VALORACIÓN PREOPERATORIA DE LA RAÍZ AÓRTICA MEDIANTE TOMOGRAFÍA COMPUTARIZADA MULTICORTE

Raquel Sánchez-Oro, Alba Castán Senar, Ana
Isabel García Valiente, María Luiza Fatahi
Bandpey, Julio Torres Nuez, Gloria Martínez Sanz

Hospital General de Teruel Obispo Polanco

Objetivo docente:

- Describir el protocolo de adquisición de los estudios de Tomografía Computarizada Multicorte (TCMC) para la valoración de la raíz aórtica en pacientes que van a ser sometidos a implante valvular aórtico transcatóter (**TAVI**).
- Describir la anatomía radiológica de la raíz aórtica.
- Establecer las mediciones de la raíz aórtica y de otros parámetros que es necesario aportar en el informe radiológico en este tipo de estudios.

Revisión del tema:

La **estenosis aórtica (EA)** severa tiene una alta morbilidad y mortalidad, el pronóstico con tratamiento médico es muy desfavorable. La cirugía de reemplazo de la válvula aórtica con prótesis mecánica o biológica se considera el tratamiento de elección. Dada la alta comorbilidad y la mortalidad perioperatoria, hasta el 33% de los pacientes con EA son rechazados para cirugía. En estos pacientes, el **TAVI** es actualmente la técnica alternativa a la cirugía, que consiste en implantar una válvula biológica montada en un stent sin retirar la válvula nativa.

Los pacientes candidatos a **TAVI** deben completar un protocolo de evaluación para valorar si es factible. La TCMC desempeña un papel importante en la valoración anatómica de los candidatos y, en los pacientes finalmente seleccionados, la información que proporciona es decisiva para planificar y guiar el procedimiento.

Conclusiones:

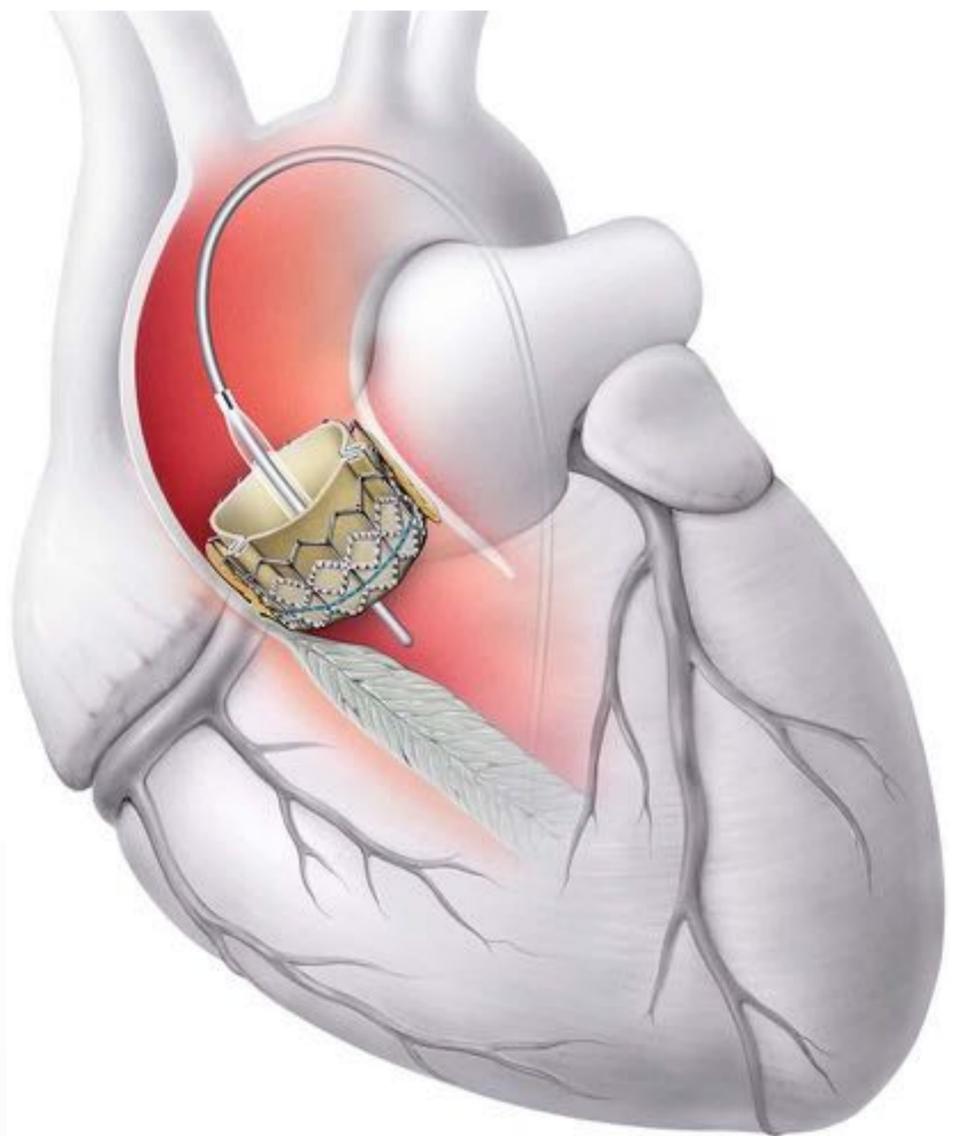
En este trabajo se describe el protocolo de adquisición para la valoración de la raíz aórtica, la anatomía radiológica de la misma y las mediciones y parámetros que se necesita aportar en el informe radiológico en este tipo de estudios.



ÍNDICE

- Introducción
- Protocolo de adquisición de la TCMC
- Anatomía y mediciones de la raíz aórtica
- Diámetros de aorta torácica, arteria subclavia izquierda y ejes aortoiliacos.
- Resumen reconstrucción de imágenes y posproceso.
- Otros hallazgos de la TCMC en los candidatos a TAVI
- Conclusiones
- Bibliografía

Fuente: Herzklinik Hirslanden, Klinik Hirslanden.



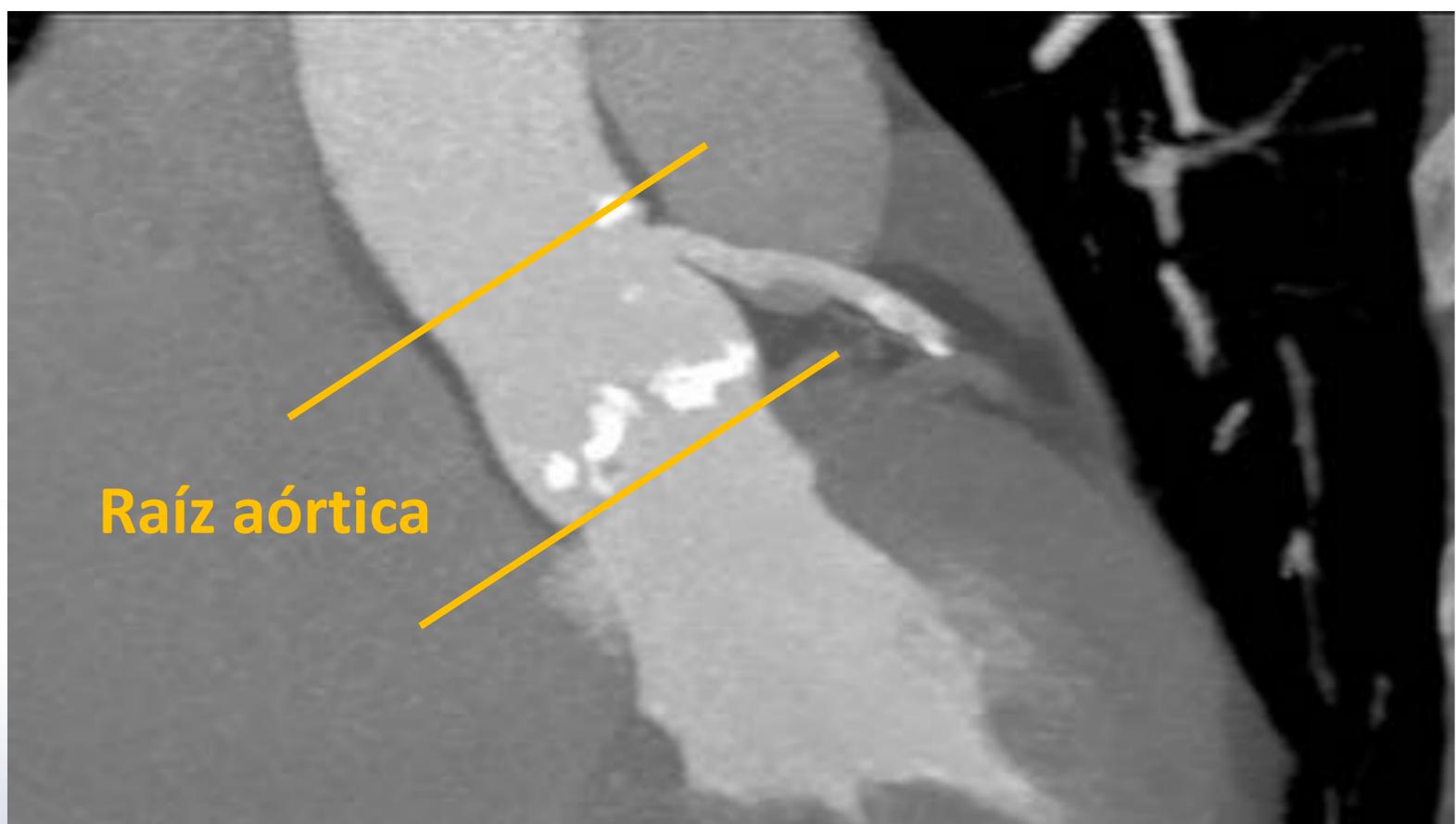
TAVI

INTRODUCCIÓN

La raíz aórtica corresponde a la unión funcional ventriculoaórtica y comprende el segmento que incluye desde el anillo valvular hasta la unión sinotubular. La **estenosis aórtica (EA)** se define como restricción del flujo eyectivo aórtico secundario a la disminución del área valvular aórtica, es la principal enfermedad valvular en los países desarrollados con una prevalencia en la población general del 0.5%, siendo más frecuente a partir de los 65 años (2-7%).

La EA severa sintomática tiene una alta morbilidad y mortalidad, el pronóstico con tratamiento médico es muy desfavorable. La cirugía de reemplazo de la válvula aórtica con prótesis mecánica o biológica se considera el tratamiento de elección. Dada la alta comorbilidad y la mortalidad perioperatoria, hasta el 33% de los pacientes con EA son rechazados para cirugía. En estos pacientes el **implante valvular aórtico transcatóter (TAVI)**, es actualmente la técnica alternativa a la cirugía, que consiste en implantar una válvula biológica montada en un stent sin retirar la válvula nativa con la que se obtienen mejores resultados que con tratamiento médico conservador.

Los pacientes candidatos a TAVI deben completar un protocolo de evaluación para valorar si es factible, porque no todos los pacientes rechazados para cirugía son idóneos para TAVI. La **tomografía computarizada multicorte (TCMC)** desempeña un papel importante en la valoración anatómica de los candidatos, y en los pacientes finalmente seleccionados la información que proporciona es decisiva para planificar y guiar el procedimiento.



INTRODUCCIÓN

El número de procedimientos de **TAVI** ha aumentado significativamente en los últimos años y aunque la tasa de éxito del procedimiento está en torno al 90% se han descrito complicaciones relacionadas con la elección del tamaño de la prótesis: regurgitación aórtica paravalvular o migración de la prótesis. Para reducir la frecuencia de estas complicaciones es importante elegir la medida valvular más real.

La medición del anillo aórtico y por tanto, la selección del tamaño de la prótesis que se va a utilizar se basan en las técnicas de imagen. La medición con técnicas bidimensionales, como es el caso de la **ecocardiografía transesofágica**, es imprecisa, ya que asumen que el anillo aórtico tiene una forma circular cuando en realidad es ovalada.

El análisis por métodos de imagen en 3 dimensiones como la valoración de la raíz aórtica por **TCMC mediante sincronización cardíaca**, ha demostrado que permite medir los **diámetros del anillo valvular** de forma más precisa y fiable.

Además de la **morfología y dimensiones de la raíz aórtica**, la TAVI requiere también información sobre las características de los **accesos arteriales periféricos** utilizados para hacer llegar el implante valvular a su posición final, habitualmente ambas **arterias femorales** y en su defecto la **arteria subclavia izquierda**, descartando en particular la presencia de estenosis o angulaciones arteriales importantes.

La fiabilidad de los datos proporcionados por la TCMC, la mejora en el diseño de los implantes y el aumento de la experiencia con la técnica percutánea, justifican este incremento en el número de procedimientos de TAVI y lo acercan, cada vez más, a una opción electiva y no solo secundaria frente a la cirugía.



Por otra parte, la calidad de la representación anatómica de la aorta proximal que se consigue mediante la TCMC con sincronización cardíaca hace que sea también habitual que el cirujano cardiovascular solicite este estudio para valoración de la aorta torácica en los pacientes candidatos a cirugía abierta.

PROTOCOLO DE ADQUISICIÓN DE LA TCMC

El estudio de los candidatos a TAVI mediante TCMC se realiza siguiendo las recomendaciones del documento de consenso de la **Sociedad de Tomografía Computarizada Cardiovascular (SCCT)**. Debe realizarse con un equipo de al menos 64 cortes y dado el movimiento inherente de la raíz aórtica precisa sincronizar la adquisición y reconstrucción de los datos con el registro electrocardiográfico del paciente, con el objetivo de minimizar los artefactos de movimiento.

La **sincronización electrocardiográfica** se realiza para incrementar la resolución temporal y adquirir y reconstruir los estudios en la fase del ciclo cardíaco deseada, con lo que se evitan gran parte de los artefactos debidos al latido cardíaco. En general, existen 2 técnicas de sincronización ECG: la retrospectiva y la prospectiva.

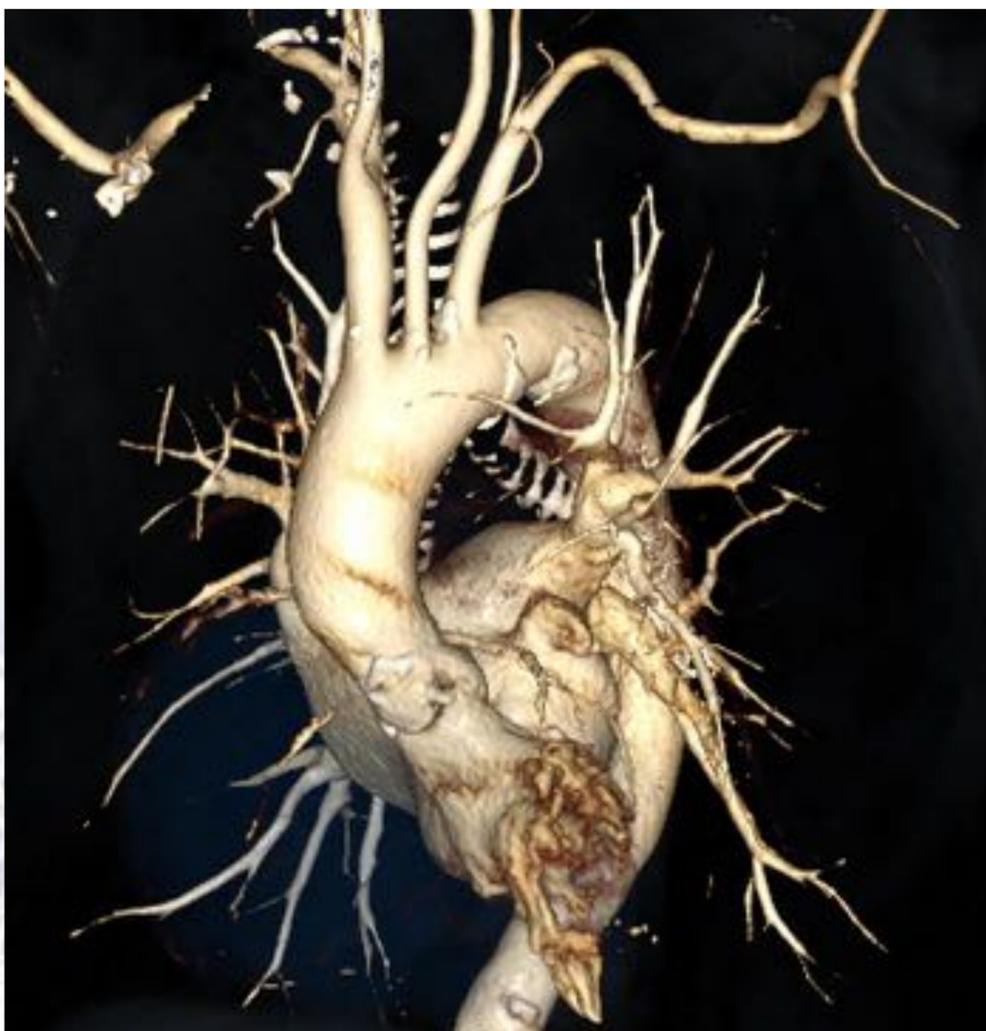
En nuestro centro el estudio se realiza con un equipo Siemens Healthineers modelo Somatom Perspective de 64 cortes y utilizamos la técnica retrospectiva, en la que el equipo funciona en modo helicoidal, adquiriendo de forma continua los datos del volumen de interés, que puede considerarse como la suma de varias rodajas gruesas, o 'slabs', barridas en ciclos cardiacos consecutivos.



PROTOCOLO DE ADQUISICIÓN DE LA TCMC

A diferencia de la técnica prospectiva, la irradiación continua de la retrospectiva, aunque supone mayor dosis, proporciona datos a lo largo de todo el ciclo, por lo que se ve menos afectada por variaciones en la frecuencia y ritmo cardiacos y permite obtener imágenes en cualquiera de las fases, optimizando las reconstrucciones según el grado de movilidad de diferentes estructuras, así como obtener información adicional sobre la función valvular y ventricular. El inconveniente de una mayor radiación se reduce, en gran parte, mediante la modulación de dosis a lo largo del ciclo cardíaco.

La representación adecuada de la raíz aórtica en la TC de 64 cortes requiere una frecuencia cardíaca inferior a 65 lpm. Dada la edad avanzada de los pacientes afectados de EA, no es infrecuente que presenten fibrilación auricular, con lo que se incrementa la complejidad técnica de la adquisición de las imágenes. La administración de fármacos β -bloqueantes en este tipo de pacientes, para descender la frecuencia cardíaca, se ha de realizar con precaución, porque podrían deprimir la función sistólica del ventrículo izquierdo y empeorar los síntomas provocados por la EA.



PROTOCOLO DE ADQUISICIÓN DE LA TCMC

Se puede iniciar el protocolo con un estudio secuencial de la raíz aórtica sin inyección intravenosa de contraste yodado, con sincronismo ECG prospectivo para cuantificar el grado de calcificación de la raíz aórtica y planificar la adquisición que más tarde se realiza con contraste (Cuantificación Ca valvular). Posteriormente, se adquieren el estudio helicoidal de la raíz aórtica con sincronismo ECG retrospectivo y un estudio helicoidal del resto de la aorta y los ejes arteriales iliofemorales sin sincronismo ECG.

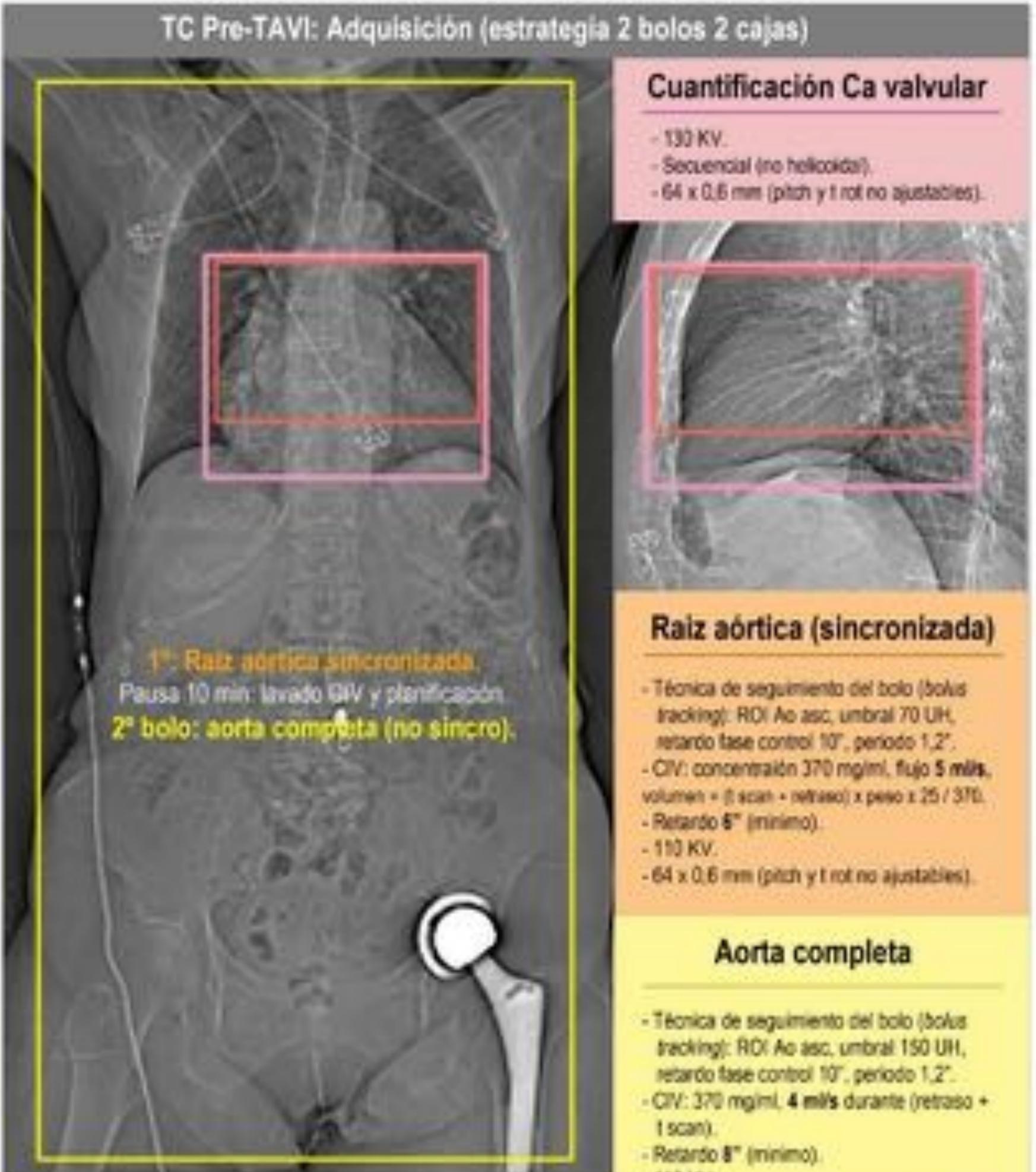
Ambas adquisiciones se realizan tras la inyección intravenosa de contraste yodado de alta concentración y con parámetros de alta resolución espacial. Gracias a la técnica de detección de la embolada de contraste (bolus tracking) el equipo inicia el scan automáticamente cuando detecta la llegada del contraste al territorio de interés, monitorizando mediante cortes estacionarios seriados la densidad en el espacio intravascular. Se recomienda un espesor de corte de $\leq 1,0$ mm. Las fases de un estudio pre TAVI completo se resumen en la tabla 1 y se muestra un esquema anatómico en la siguiente diapositiva.

	Sincronización ECG retrospectiva	Sincronización ECG prospectiva
Adquisición		
Técnica	Espiral o helicoidal	Axial o secuencial
Volumen	Sí	No
Modo	Según la frecuencia cardíaca	70% del intervalo R-R'
Resolución temporal	83-165 ms	165 ms
Reconstrucción		
Técnica	Partial-scan o multisegmento	Partial-scan
Fase del ciclo	Según la frecuencia cardíaca	Fija (70% del intervalo R-R')
Utilidad		
Frecuencia cardíaca elevada	++	+/-
Ritmo irregular o alta variabilidad del ritmo	++	-
Valoración de la función ventricular y/o valvular	+++	+ (solo en equipos de TC volumétricos o con técnica de sincronización híbrida)
Dosis radiación	12-18 mSv	3-5 mSv

Tabla 1

PROTOCOLO DE ADQUISICIÓN DE LA TCMC

TC Pre-TAVI: Adquisición (estrategia 2 bolos 2 cajas)



1º: Raiz aórtica sincronizada
Pausa 10 min: lavado GIV y planificación
2º bolo: aorta completa (no sincro).

Cuantificación Ca valvular

- 130 KV.
- Secuencial (no helicoidal).
- 64 x 0,6 mm (pitch y t rot no ajustables).

Raiz aórtica (sincronizada)

- Técnica de seguimiento del bolo (bolus tracking): RDI Ao asc, umbral 70 UH, retardo fase control 10", periodo 1,2".
- CIV: concentración 370 mg/ml, flujo 5 ml/s, volumen = (t scan + retraso) x peso x 25 / 370.
- Retardo 5" (mínimo).
- 110 KV.
- 64 x 0,6 mm (pitch y t rot no ajustables).

Aorta completa

- Técnica de seguimiento del bolo (bolus tracking): RDI Ao asc, umbral 150 UH, retardo fase control 10", periodo 1,2".
- CIV: 370 mg/ml, 4 ml/s durante (retraso + t scan).
- Retardo 8" (mínimo).
- 110 KV.
- 64 x 0,6 mm (pitch y t rot no ajustables).

Preparación

- Ayuno y consentimiento informado.
- Hidratación previa en función de la tasa de filtración glomerular.
- Control de frecuencia cardíaca previo por cardiólogo: < 65 lpm y regularidad del rtm, premedicación si precisa.
- Rasurado del tórax y monitorización ECG.
- Cabeza primero, brazos elevados sobre la cabeza.
- Instrucciones: sensaciones con el contraste, inmovilidad y APNEA. Ensayar apnea y evitar Valsalva.

ANATOMÍA Y MEDICIONES DE LA RAÍZ AÓRTICA

Es fundamental conocer la anatomía de la raíz aórtica para una correcta valoración de la TCMC pre-TAVI. La **raíz aórtica** tiene una posición relativamente central en el corazón, con una orientación doble oblicua en las imágenes tridimensionales. **Está formada por las tres valvas de la válvula y sus senos de soporte** (Figura A) y se extiende desde el anclaje proximal de las valvas dentro del ventrículo izquierdo hasta el anclaje distal de las valvas en la unión sinotubular. El **anillo valvular aórtico** es el anillo virtual que conecta los 3 puntos de inserción basal de las 3 valvas y está en continuidad con el tracto de salida del ventrículo izquierdo (TSVI) (Figura B).

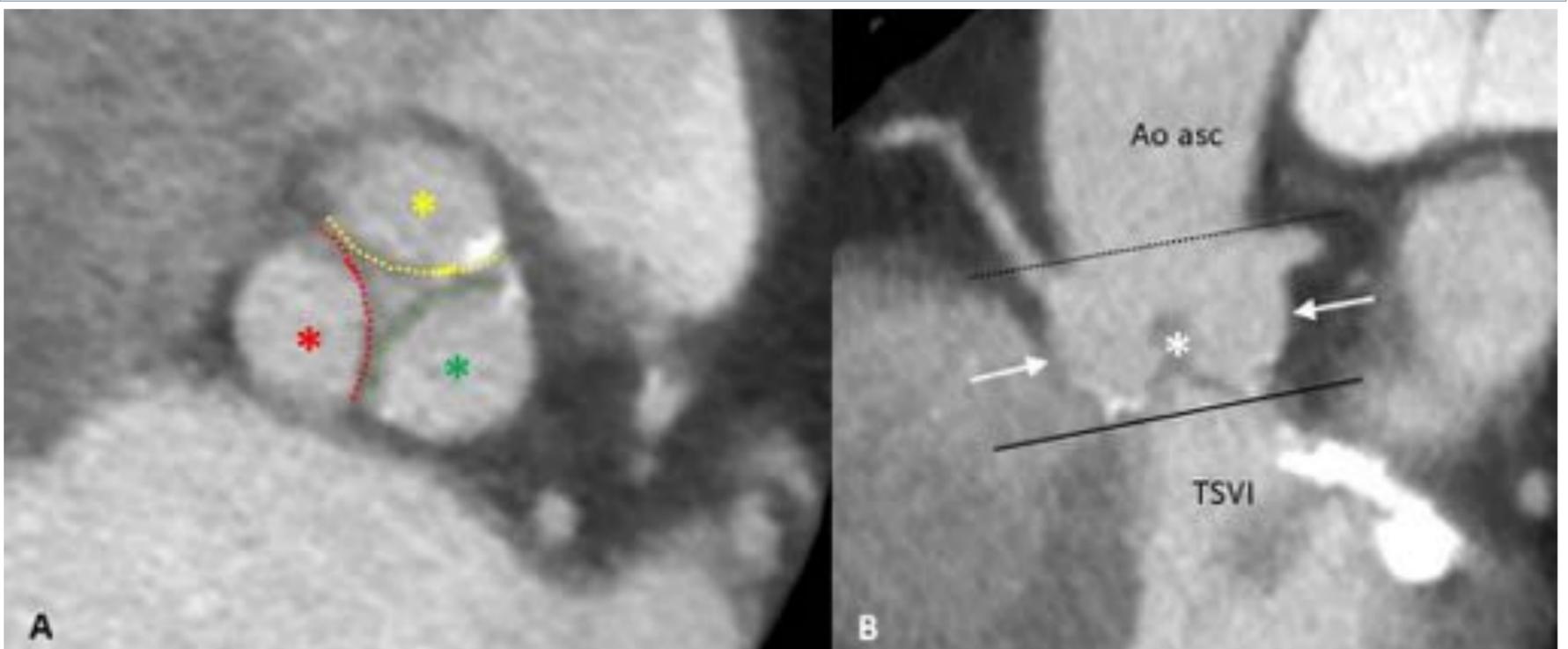


Figura A. Imagen de TCMC tras administración de contraste, reconstrucción multiplanar doble oblicua de la raíz aórtica al nivel de los senos de Valsalva demostrando la anatomía de la válvula aórtica, consistente en: el seno coronario derecho (asterisco amarillo), valva anterior derecha (línea discontinua amarilla), seno coronario izquierdo (asterisco verde), valva anterior izquierda (línea discontinua verde), seno no coronario (asterisco rojo), valva posterior (línea discontinua roja).

Figura B. Imagen de TCMC tras administración de contraste, reconstrucción coronal. Se muestra la raíz aórtica que se extiende entre el tracto de salida del ventrículo izquierdo (TSVI) y la aorta ascendente (Ao asc), con sus límites formados por la unión sinotubular (línea discontinua) y la inserción basal de las 3 valvas, que definen el plano del anillo aórtico (línea sólida).

ANATOMÍA Y MEDICIONES DE LA RAÍZ AÓRTICA

En una reconstrucción doble oblicua transversa ortogonal a la válvula aórtica, obtenida a partir de reconstrucciones coronal y sagital oblicuas, se valoran la morfología de la válvula, el grado, extensión y localización de la calcificación en el complejo valvular aórtico y el área del orificio valvular aórtico.

El grado de calcificación de la válvula aórtica se clasifica en grado 1: sin calcificación, grado 2: ligera calcificación (pequeños focos aislados), grado 3: moderada calcificación (múltiples focos de calcio de gran tamaño) y grado 4: extensas calcificaciones en todas las cúspides. También se puede cuantificar la gravedad de la calcificación de la raíz aórtica mediante el software Calcio Score coronario de Agatston. Se aconseja describir la distribución de la calcificación, ya que la calcificación asimétrica, la calcificación que afecta a las comisuras y la calcificación subanular en el tracto de salida del ventrículo izquierdo pueden dificultar la expansión de la prótesis y favorecer la aparición de una fuga paravalvular.



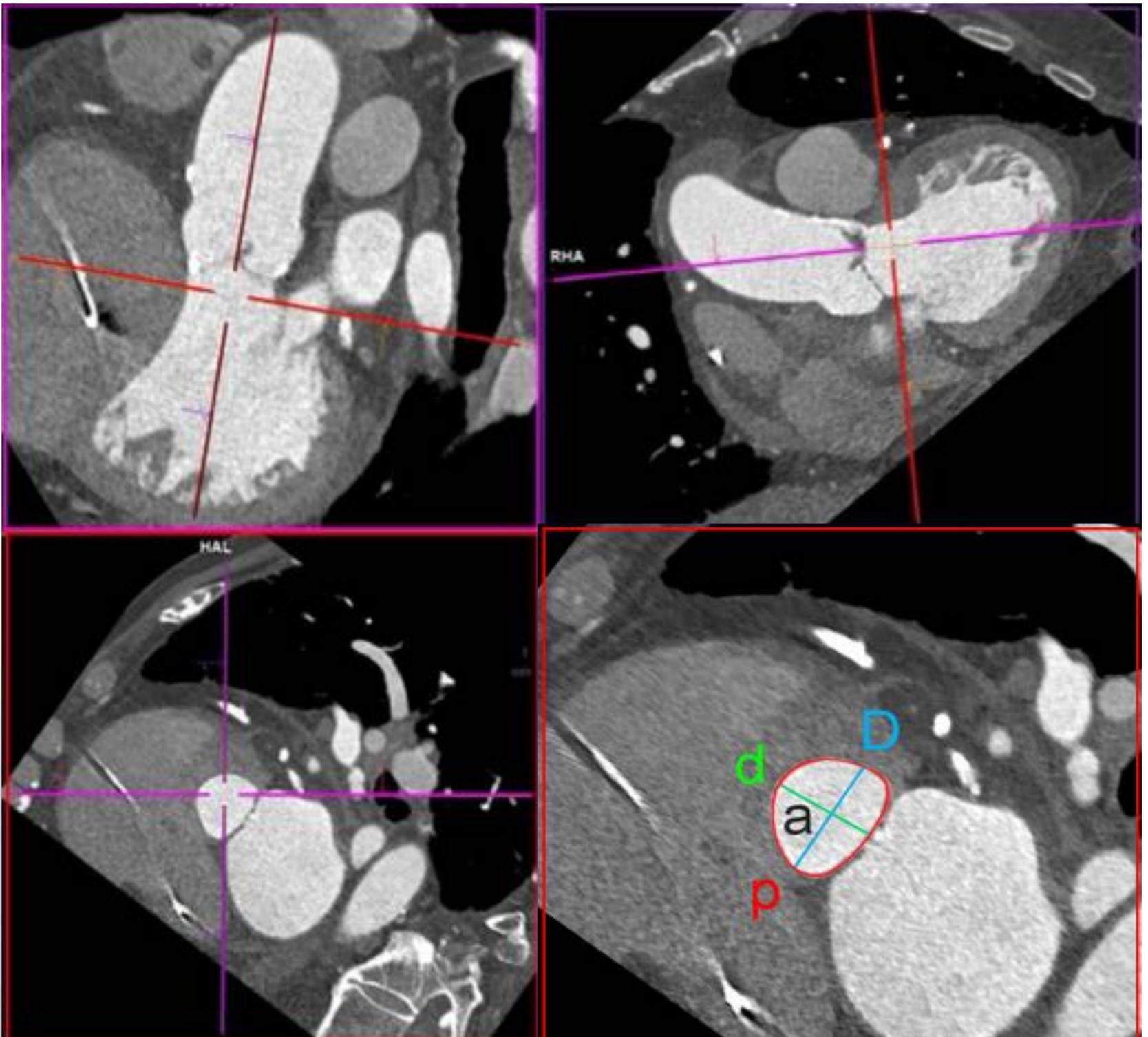
Paciente con estenosis aórtica con calcificación de la válvula aórtica (VA) grado 3. Reconstrucción de la VA en TC basal. Imagen del software para el cálculo del Score de Calcio, las calcificaciones se muestran como focos en verde. El cálculo del Score de Calcio de la VA es de 4244,7.

ANATOMÍA Y MEDICIONES DE LA RAÍZ AÓRTICA

La medición del anillo valvular aórtico permite seleccionar de forma precisa el tamaño del dispositivo valvular a implantar y es crucial para garantizar el éxito del procedimiento TAVI. La infraestimación del tamaño del dispositivo puede provocar embolización del mismo y regurgitación para valvular, y la sobreestimación, expansión incompleta, rotura del anillo o trastorno de la conducción.

El anillo valvular aórtico no es circular, sino que suele ser de morfología ovalada, con el diámetro coronal mayor que el diámetro sagital y modifica su forma en función del latido cardíaco, del movimiento de la unión mitroaórtica y de los cambios de volumen y de presión que tienen lugar en la aurícula izquierda.

En TCMC se recomienda medir los **diámetros máximo (azul) y mínimo (verde)**, el **perímetro (rojo)** y el **área del anillo valvular aórtico** a partir de una reconstrucción multiplanar doble oblicua ortogonal y posteriormente calcular el diámetro medio derivado de los diámetros máximo y mínimo y estimar el diámetro del anillo a partir del perímetro (P/π) y del área ($2\sqrt{A/\pi}$). El perímetro del anillo valvular aórtico es la medida más estable a lo largo del ciclo cardíaco.

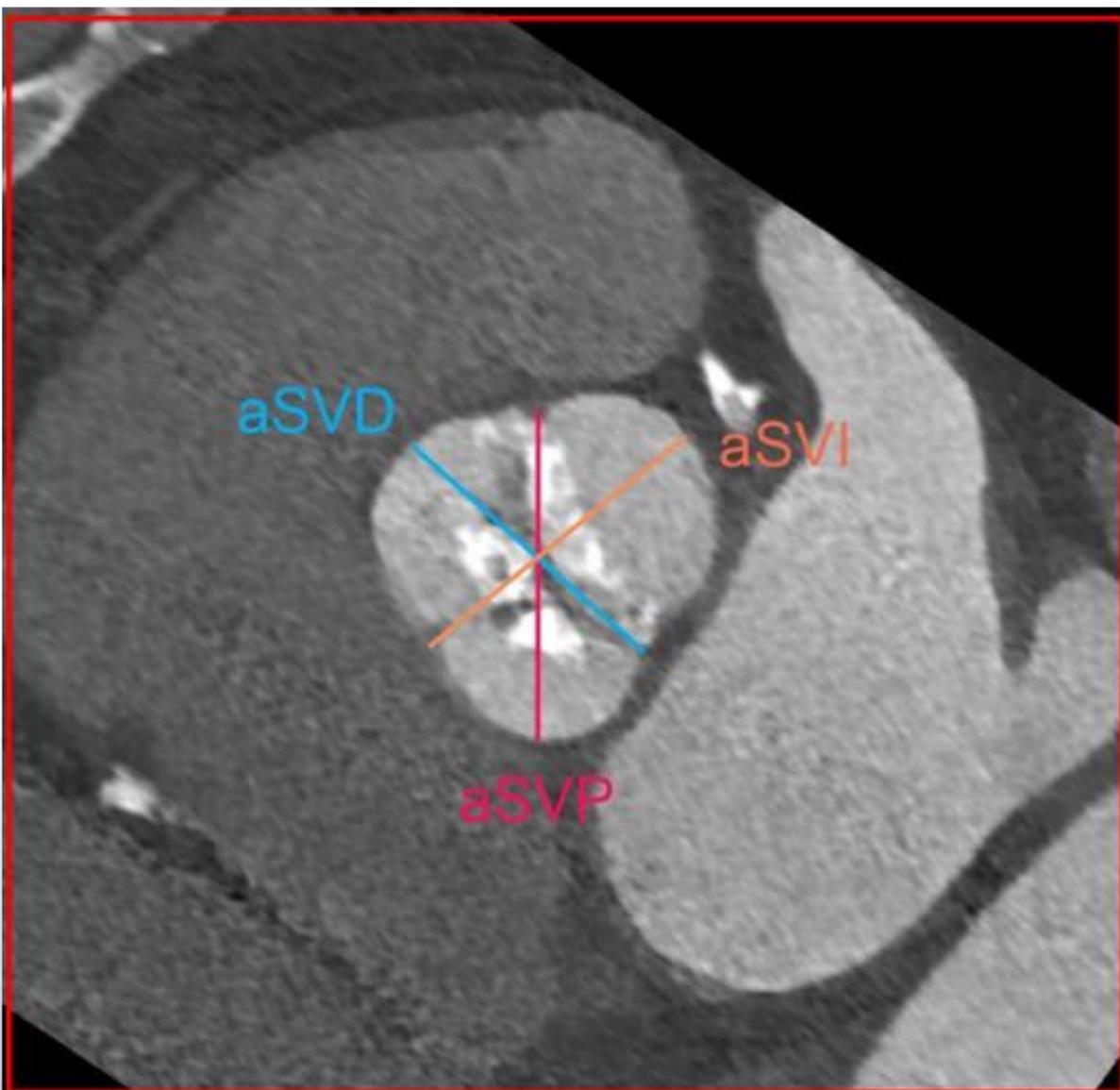


ANATOMÍA Y MEDICIONES DE LA RAÍZ AÓRTICA

Para optimizar el procedimiento TAVI, se deben dar las medidas máximas del anillo valvular aórtico. Existe controversia sobre si estas medidas es necesario obtenerlas en la fase de máxima apertura valvular durante la **sístole**, o si no existe variabilidad significativa entre las medidas en sístole respecto a las medidas obtenidas en **diástole**, dado que los pacientes con EA severa que necesitan intervención tienen una menor elasticidad y distensibilidad de la pared aórtica y por tanto, hay menos diferencias entre las medidas obtenidas en sístole y diástole respecto a la población general. En nuestro centro realizamos las medidas en diástole.

La medición precisa del anillo valvular aórtico mediante TCMC permite **reducir la incidencia de regurgitación paravalvular moderada-grave**.

La prótesis valvular aórtica empuja las valvas de la válvula nativa contra la pared de los senos aórticos, por lo que un origen de las arterias coronarias relativamente bajo dentro del seno de Valsalva, una valva larga o bien una porción sinusal de la raíz aórtica pequeña, pueden conducir a la isquemia coronaria. Para evitar esta temida complicación es fundamental medir las dimensiones de los senos aórticos, la altura del origen de las arterias coronarias y la longitud y el grado de calcificación de las valvas.

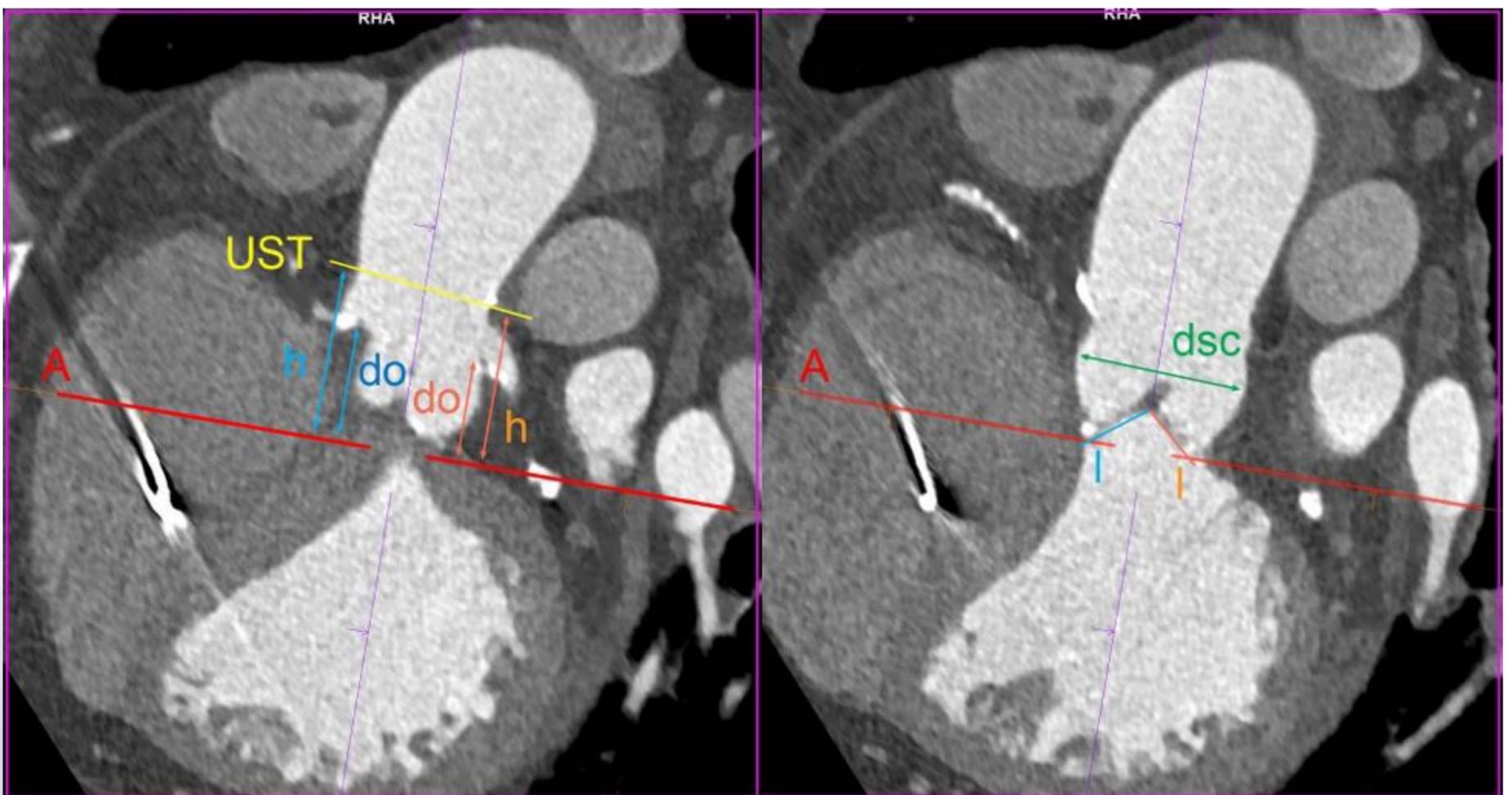


Cranealmente al plano axial de la diapositiva anterior y a la altura de los senos de Valsalva (plano valvular), se mide la anchura del seno de Valsalva derecho (aSVD), la anchura del seno de Valsalva izquierdo (aSVI) y la anchura del seno de Valsalva posterior (aSVP).

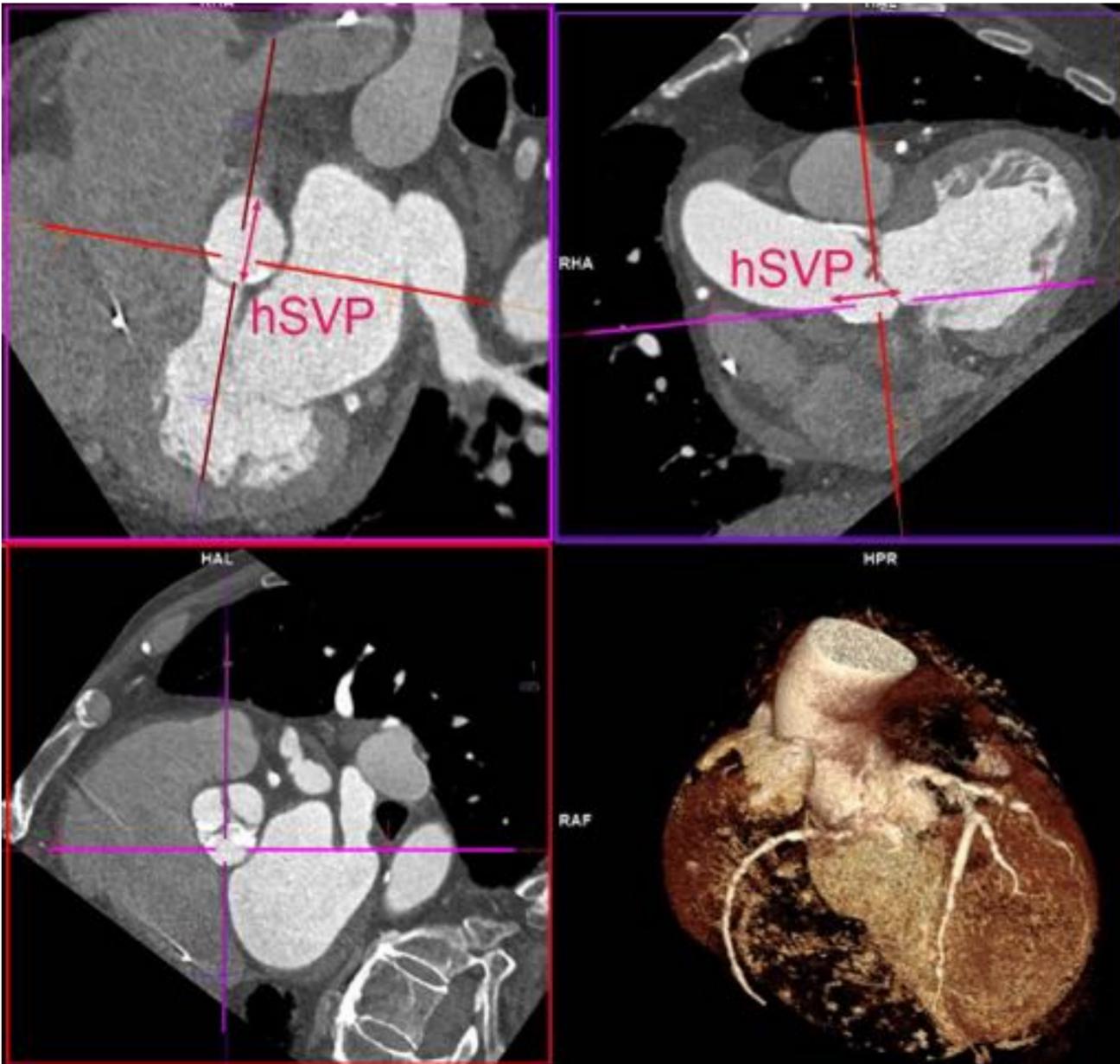
ANATOMÍA Y MEDICIONES DE LA RAÍZ AÓRTICA

Se debe valorar la **distancia del ostium (do)** de las arterias coronarias al **anillo valvular aórtico (A)** mediante reconstrucciones multiplanares oblicuas obtenidas a partir de la reconstrucción doble oblicua transversa del anillo valvular aórtico. Se mide desde el borde inferior del ostium coronario al punto más basal del correspondiente seno coronario y no existen criterios estrictos de exclusión según la distancia mínima del origen de la coronaria al anillo, aunque se recomienda una distancia de al menos 11 mm.

La longitud y el grado de calcificación de las valvas se analizan en reconstrucciones sagital y coronal oblicuas y se aconseja describir la calcificación grave y difusa de las valvas particularmente en presencia de senos de Valsalva poco profundos. Además, es recomendable establecer que pacientes tienen riesgo de oclusión coronaria durante el TAVI cuando la **longitud de la valva (l)** excede la distancia del origen de la arteria coronaria al anillo valvular aórtico.

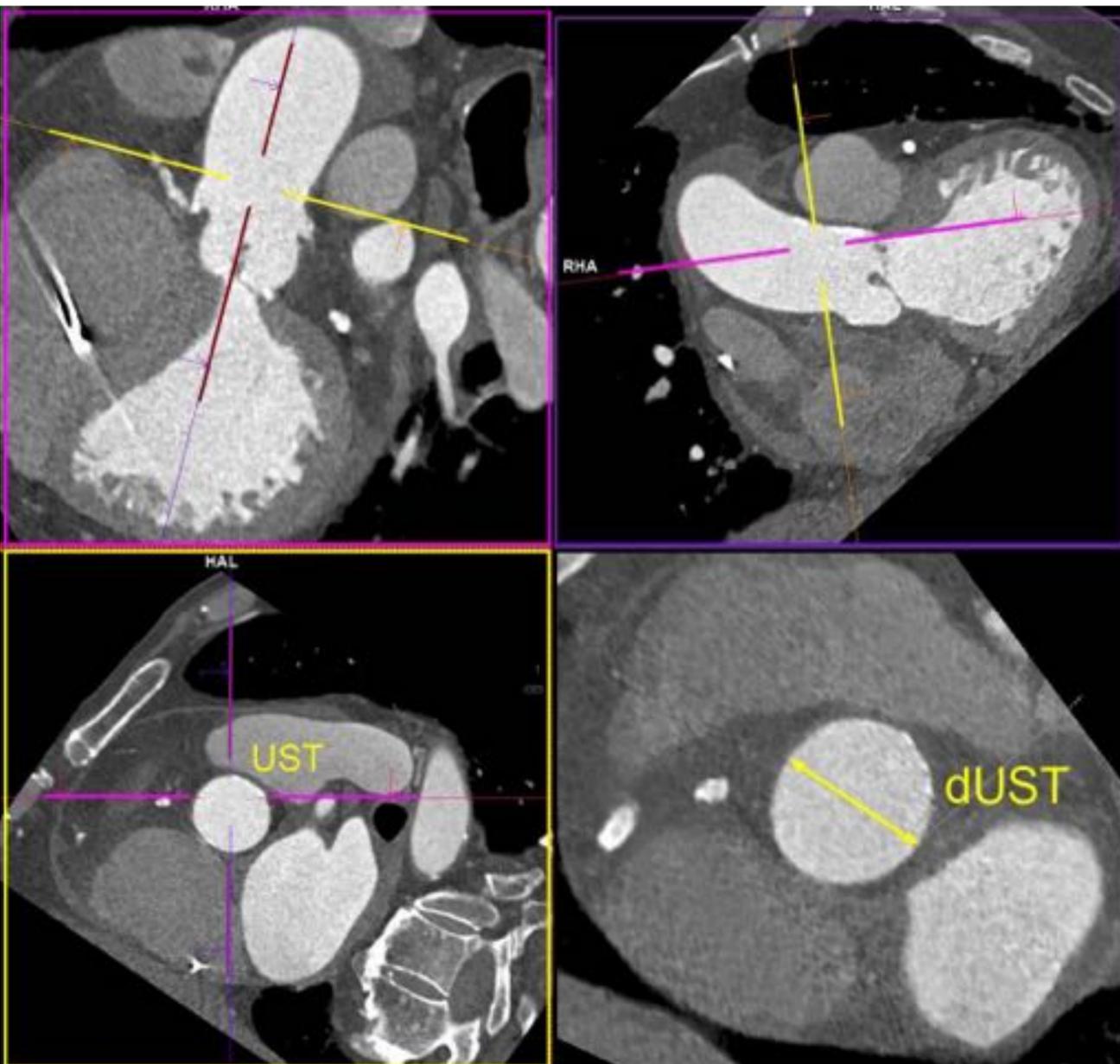


ANATOMÍA Y MEDICIONES DE LA RAÍZ AÓRTICA



Se ha de indicar también en el informe:

- la **altura (h)** de los **senos de Valsalva derecho** (h azul en diapositiva anterior)
- **izquierdo** (h naranja en diapositiva anterior)
- **posterior** (hSVP)
- el **diámetro aórtico** a la altura de los **senos coronarios** (dsc)
- el **diámetro de la unión sinotubular** (dUST).

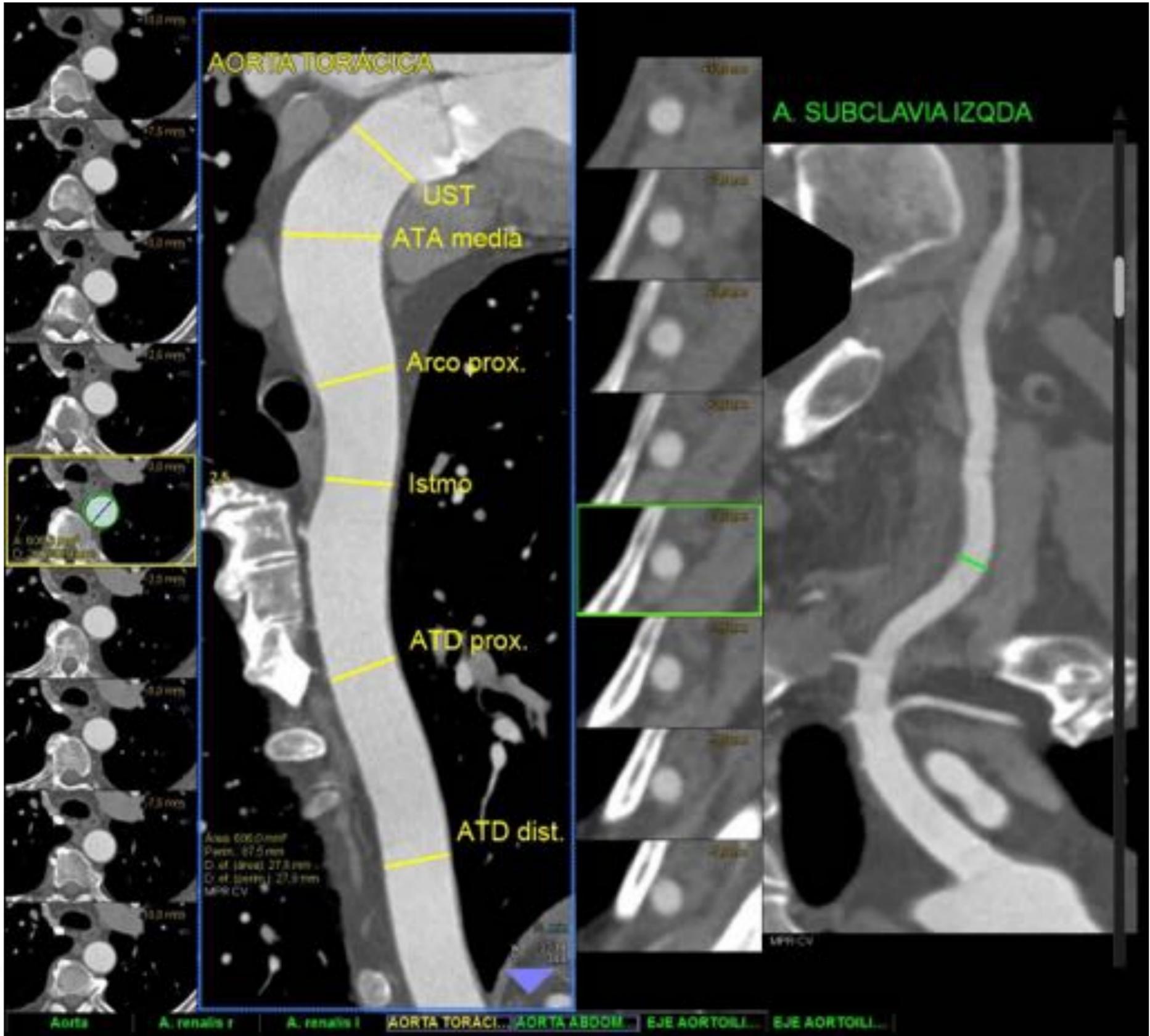


ANATOMÍA Y MEDICIONES DE LA RAÍZ AÓRTICA

En esta tabla se resumen los datos que se deben incluir en los informes de TCMC de los pacientes candidatos a TAVI se recogen en la siguiente tabla

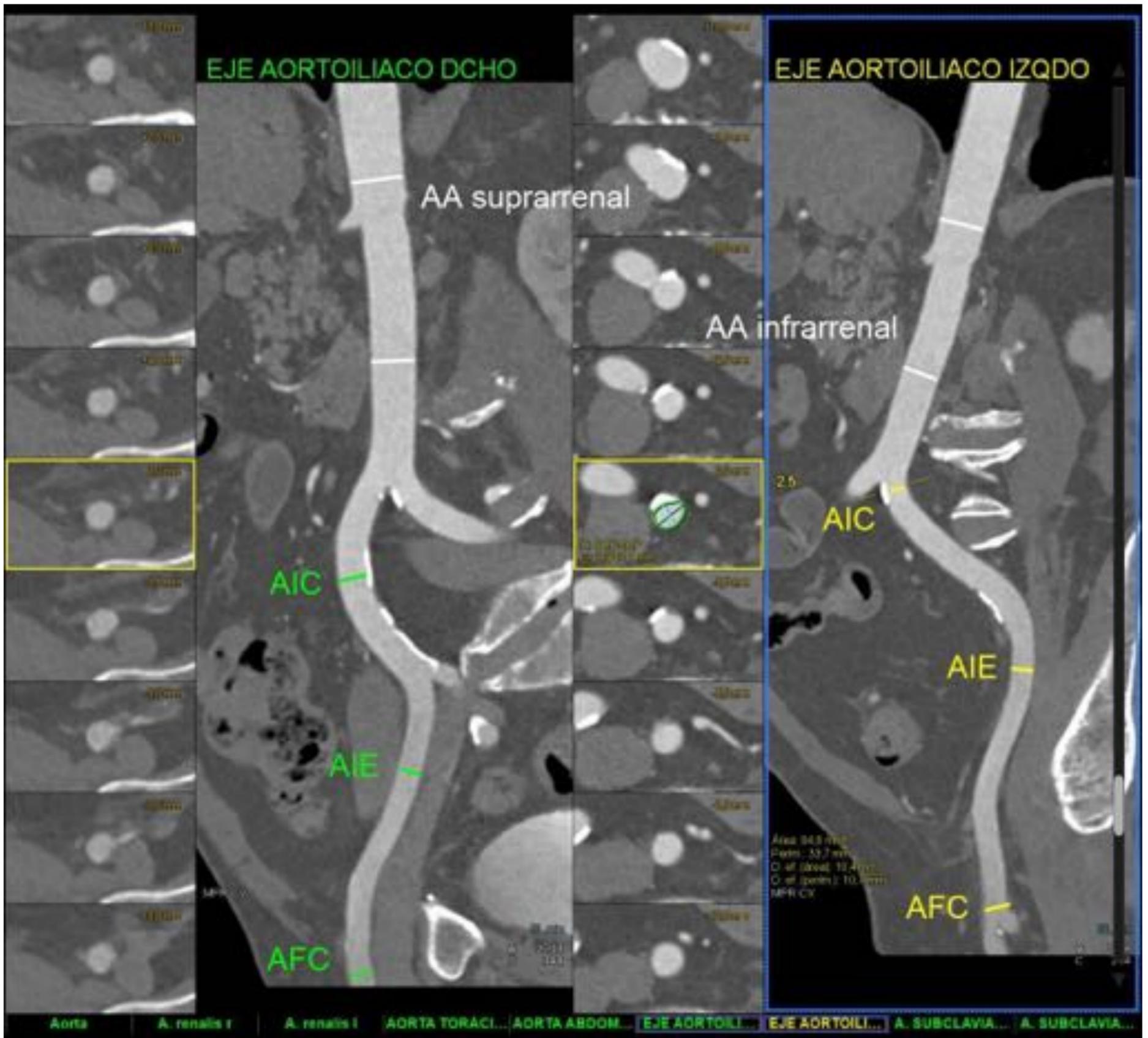
Descripción del modo de adquisición	Momento del ciclo cardíaco en el que se adquieren las imágenes en función de la frecuencia cardíaca Volumen de contraste yodado inyectado Calidad del estudio y posible presencia de artefactos
Aorta ascendente	Diámetro a 4 cm del anillo valvular aórtico Posición respecto al esternón Grado de calcificación de la aorta Angulación respecto al tracto de salida del ventrículo izquierdo
Arco aórtico, troncos arteriales supraaórticos, aorta descendente, abdominal y ejes arteriales iliofemorales	Diámetro mínimo Variantes anatómicas en el origen de los troncos supraaórticos Tortuosidad Grado de calcificación, localización de la misma y trombosis Presencia de aneurismas
Raíz aórtica	Diámetro de la unión sinotubular y de la porción sinusal Altura y anchura de los senos de Valsalva Distancia del ostium de las arterias coronarias al anillo valvular Cuantificación del grado de calcificación con Agatston Score de la raíz aórtica
Válvula aórtica	Morfología (tricúspide, bicúspide o bicúspide funcional) Área del orificio valvular Extensión de la calcificación al tracto de salida del ventrículo izquierdo Longitud y grado de calcificación de las valvas Distribución y localización de la calcificación.
Anillo aórtico	Diámetro máximo, diámetro mínimo y diámetro medio en sístole/diástole Área y diámetro derivado del área Perímetro Ángulos de la proyección para obtener una vista ortogonal al anillo valvular aórtico
Ventrículo izquierdo	Presencia de trombo Diámetro del tracto de salida del ventrículo izquierdo Grosor del septo interventricular Ángulo entre aorta y ventrículo izquierdo Función del ventrículo izquierdo

DIÁMETROS DE AORTA TORÁCICA, ARTERIA SUBCLAVIA IZQUIERDA Y EJES AORTOILÍACOS



Reconstrucciones multiplanares curvas de la aorta torácica y arteria subclavia izquierda. Se realizan las siguientes medidas de la aorta:
UST: unión sinotubular, **ATA media:** aorta torácica media, **Arco prox:** arco aórtico proximal, **ATD prox:** aorta torácica descendente proximal, **ATD distal:** aorta torácica descendente distal.

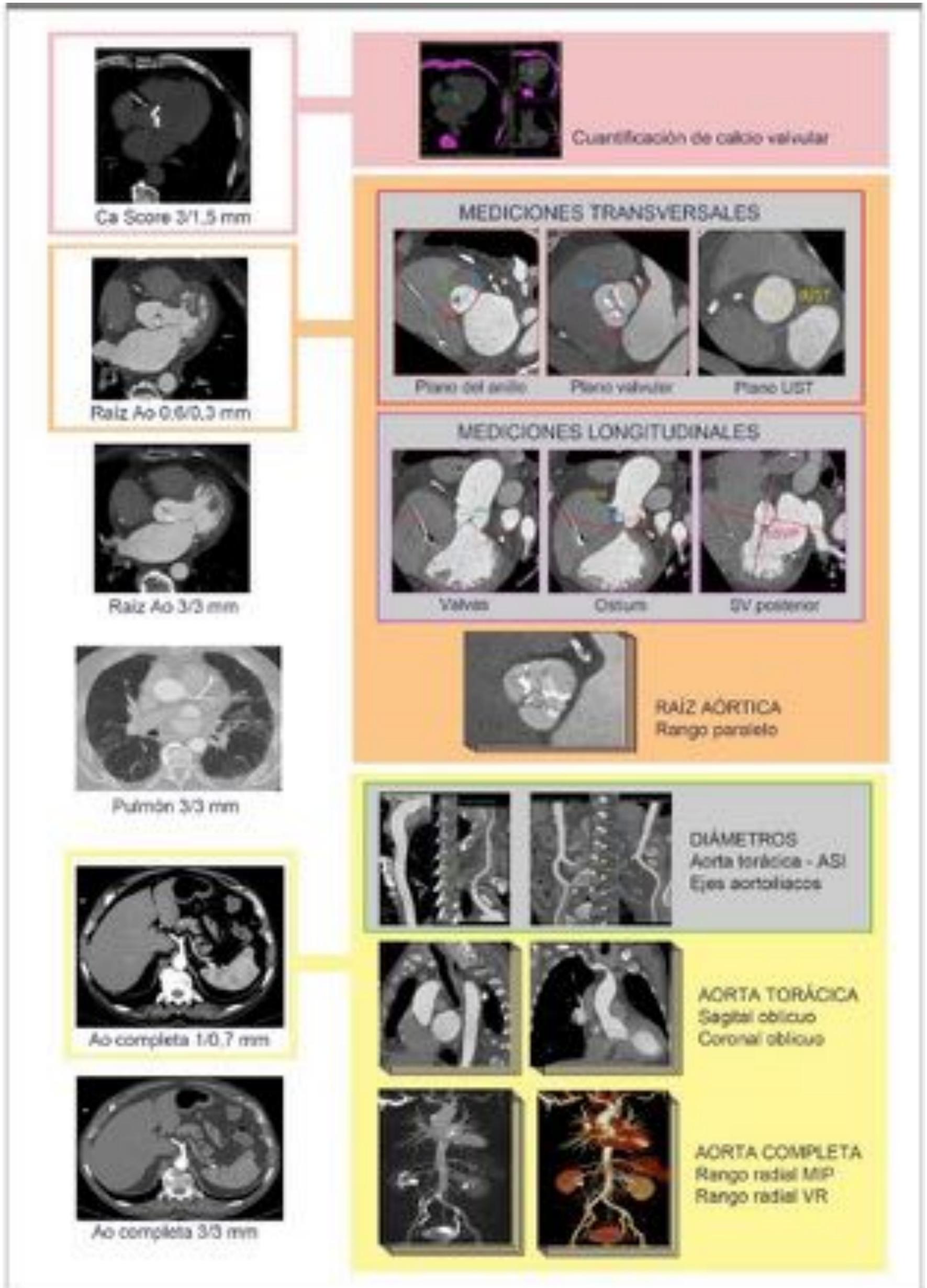
DIÁMETROS DE AORTA TORÁCICA, ARTERIA SUBCLAVIA IZQUIERDA Y EJES AORTOILIÁCOS



Se llevan a cabo también reconstrucciones multiplanares curvas (CPR) de la aorta, ejes aortoiliaco derecho e izquierdo, indicando el diámetro trasversal menor de: **AIC**: arteria ilíaca común, **AIE**: arteria ilíaca externa, **AFC**: arteria femoral común.

Además de las imágenes previamente reconstruidas se realiza: un rango paralelo de la raíz aórtica, una serie sagital oblicua y una serie coronal oblicua de la aorta torácica, un rango radial MIP y otro VR de la aorta completa. Ver siguiente diapositiva.

RESUMEN TC PRE-TAVI RECONSTRUCCIÓN DE IMÁGENES Y POSPROCESO



OTROS HALLAZGOS DE LA TCMC EN LOS CANDIDATOS A TAVI

En los pacientes a los que se les hace un estudio de TCMC es interesante también hacer constar en el informe radiológico:

- La existencia de **trombos** en orejuela, aurícula y ventrículo izquierdos que podrían ser causa de complicaciones embólicas. Para muchos grupos de trabajo, la presencia de trombos en estas localizaciones, es una contraindicación para la implantación de TAVI porque aumenta el riesgo de infarto peri y postprocedimiento.
- El análisis de la **morfología y función del ventrículo izquierdo** porque una función ventricular izquierda deprimida obliga a reducir el tiempo de estimulación ventricular rápida durante el procedimiento TAVI para no empeorar la hemodinámica
- La detección de **hallazgos patológicos extracardíacos y extravasculares** que contraindiquen el procedimiento, que dada la edad y las comorbilidades de los pacientes candidatos a TAVI no son infrecuentes, como por ejemplo nódulos o masas pulmonares, adenopatías o masas mediastínicas, etc.
- La **medición del diámetro del tracto de salida del ventrículo izquierdo y del grosor del tabique interventricular** en una vista sagital oblicua al final de la diástole, ya que la presencia de abombamiento septal subaórtico puede dificultar el posicionamiento de la prótesis. Además, el tamaño del septo interventricular y el tamaño pequeño del tracto de salida del ventrículo izquierdo son factores predictores de aparición de trastornos de la conducción tras el procedimiento.
- La predicción de los **ángulos de la proyección fluoroscópica ortogonal al plano valvular** que garantiza la liberación de la prótesis coaxial al eje central de la aorta con la cúspide coronaria derecha central y las cúspides izquierda y no coronaria simétricas a cada lado de la cúspide derecha, esta predicción permite reducir el tiempo de exploración, la cantidad de contraste y la exposición del paciente y del explorador a radiaciones ionizantes.
- En los pacientes portadores de **prótesis mitral**, la TCMC permite medir la distancia del anillo valvular aórtico al anillo de la prótesis mitral, ya que cuanto menor es la distancia, mayor es el riesgo de que la prótesis aórtica interfiera en el compartimento hemodinámico de la prótesis mitral, aumentando además en estos casos el riesgo de embolización o mal posicionamiento de la prótesis valvular aórtica.

CONCLUSIONES

- El estudio de la raíz aórtica mediante TCMC es un método eficaz de diagnóstico pre y postratamiento en patologías aórticas agudas y crónicas, siendo igualmente útil en la delimitación anatómica valvular/perivalvular y en la detección de anomalías y variantes anatómicas.
- Los pacientes a los que se les va a realizar TAVI y se les ha realizado un estudio previo con técnicas de imagen tridimensional como la TCMC, obtienen una mejor caracterización del aparato valvular y una medición más precisa del anillo aórtico que aquellos a los que únicamente se les ha realizado una prueba de imagen bidimensional como es la ecocardiografía transesofágica. Esta mejora en la correlación, implica una reducción significativa de la frecuencia de complicaciones que se derivan de una subestimación o sobreestimación del diámetro del anillo aórtico.
- Es fundamental realizar las medidas del anillo aórtico de forma sistematizada y reproducible para disminuir la variabilidad intra e interobservador. Para ello podemos seguir las indicaciones de la sociedad de tomografía computarizada cardiovascular.



BIBLIOGRAFÍA

1. Achenbach S, Delgado V, Hausleiter J, et al. SCCT expert consensus document on computed tomography imaging before transcatheter aortic valve implantation (TAVI) / transcatheter aortic valve replacement (TAVR). *J Cardiovasc Comput Tomogr.* 2012;6:366-380.
2. Bennett CJ, Maleszewski JJ, Araoz PA. CT and MR Imaging of the Aortic Valve: Radiologic-Pathologic Correlation. *RadioGraphics.* 2012;32:1399-1420.
3. Blanke P, Schoepf UJ, Leipsic JA. CT in Transcatheter Aortic Valve Replacement. *Radiology.* 2013;269: 651-669.
4. Escobedo C, Schoenhagen P. La imagen de la raíz aórtica en la era del implante valvular aórtico percutáneo/remplazo valvular aórtico percutáneo. *Rev Esp Cardiol.* 2013; 66(11):839-841.
5. Evangelista A, González-Alujas T, Cuellar H, et al. Papel de las técnicas de imagen en el TAVI. ¿La técnica utilizada influye en los resultados?. *Rev Esp Cardiol Supl.* 2015;15(C):10-16.
6. Freeman LA, Young PM, Foley TA, et al. CT and MRI Assessment of the Aortic Root and Ascending Aorta. *AJR.* 2013;200:W581-W592.
7. Goenka AH, Schoenhagen P, Bolen MA, et al. Multidimensional MDCT Angiography in the Context of Transcatheter Aortic Valve Implantation. *AJR.* 2014;203:749-758.
8. Guillén Subirán ME, Ros Mendoza LH, Angulo Herviás E, et al. Evaluación de los pacientes candidatos a implante transcatéter de válvula aórtica mediante tomografía computarizada multidetector. *Radiología.* 2018;60(1):24-38.
9. Hanneman K, Chan FP, Scott Mitchell R, et al. Pre-and Postoperative Imaging of the Aortic Root. *RadioGraphics.* 2016;36:19-37.
10. Kasel AM, Cassese S, Bleiziffer, et al. Standardized Imaging for Aortic Annular Sizing. Implications for Transcatheter Valve Selection. *JACC: Cardiovascular Imaging.* 2013; 6(2): 249-262.
11. Nasis A, Mottram PM, Cameron JD, et al. Current and Evolving Clinical Applications of Multidetector Cardiac CT in Assessment of Structural Heart Disease. *Radiology.* 2013;267:11-25.
12. Randhawa A, Gupta T, Singh P, et al. Description of the aortic root anatomy in relation to transcatheter aortic valve implantation. *Cardiovascular Pathology.* 2019;40:19-23.
13. Raptis DA, Beal MA, Kraft DC, et al. Transcatheter Aortic Valve Replacement: Alternative Access beyond the Femoral Arterial Approach. *RadioGraphics.* 2019;39:30-43.
14. Renapurkar RD, El-Sherief AH, Prieto L, et al. Transcatheter Structural Cardiac Intervention: A Radiology Perspective. *AJR.* 2015;204:W648-W662.
15. Salgado RA, Leipsic JA, Shivalkar B, et al. Preprocedural CT Evaluation of Transcatheter Aortic Valve Replacement: What the Radiologist Needs to Know. *RadioGraphics.* 2014;34:1491-1514.