

# TCMD Cardiovascular en Pediatría

Nelson Flores N., Cristóbal Ramos G.

Centro de Imagenología, HCUCb.

## RESUMEN

Las patologías cardíacas pediátricas presentan complejos patrones anatómicos. Tradicionalmente se han estudiado con ecografía y cateterismo. Ambas técnicas presentan algunas limitaciones lo que ha generado interés por nuevas técnicas como resonancia magnética y tomografía computada. Se hace un resumen de las ventajas y desventajas de cada técnica, esbozando las principales indicaciones actuales del estudio por tomografía computada multidetector (TCMD) de cardiopatías pediátricas, entre las cuales están el estudio de los grandes vasos extra cardíacos y de las conexiones vasculares quirúrgicas, se presentan casos clínicos para graficar su utilidad.

## SUMMARY

*Pediatrics cardiopathies present complex anatomical patterns; they have been traditionally studied with ultrasound and catheterization, both techniques present some limitations which have generated interest to develop new techniques like magnetic resonance and computed tomography. A summary of advantages and disadvantages of each technique is presented, outlining the main indications of the study by MDCT of pediatrics cardiopathies, amongst them are the study of great extracardiac vessels and vascular surgical connections, clinical cases are presented to show their utility.*

La patología cardiovascular en edad pediátrica está constituida en su mayoría por cardiopatías congénitas, con un espectro muy amplio de patrones anatómicos anormales y cambios postquirúrgicos, además de una limitada cantidad de patologías adquiridas tales como patología coronaria asociada a enfermedad de Kawasaki, miocardiopatías, miocarditis, etc.

El estudio por imágenes ideal debería entregar un set de datos tridimensional (3D) con alta resolución temporal y espacial, información anatómica y funcional detallada, ser independiente del operador y reproducible, no requerir sedación, ni tener efectos deletéreos y ser de bajo costo.

Tradicionalmente la ecocardiografía ocupa la primera línea del estudio por imagen. Entre sus ven-

tajas están: es ampliamente validada, fácilmente disponible, su relativo bajo costo, no requiere sedación, eventualmente se puede realizar portátil, no usa radiación ionizante y aporta información anatómica y funcional.

Sin embargo, tiene importantes limitaciones, tales como ser muy dependiente del operador y del campo de visión o ventana acústica del paciente, algunas estructuras de difícil evaluación como grandes vasos extra cardíacos, *shunts* quirúrgicos, etc.

El otro pilar del estudio de cardiopatías pediátricas es el cateterismo cardíaco, considerado el *gold* estándar del estudio preoperatorio; sin embargo, también tiene limitaciones: está poco disponible, sobreposición de estructuras, dificultades en demostrar arterias sistémicas y

pulmonares en forma simultánea, invasivo, altas dosis de contraste endovenoso y de radiación ionizante<sup>(1, 2)</sup>.

La resonancia magnética (RM) y tomografía computada han generado considerable interés como técnicas complementarias en casos de difícil diagnóstico ecográfico y en cateterismos frustrados por razones técnicas o anatómicas.

La RM permite caracterizar los grandes vasos y las conexiones intracardiacas, siendo especialmente usadas las secuencias 3D con gadolinio endovenoso, todo esto sin usar radiación ionizante. Su desventaja es el largo tiempo de exploración que generalmente obliga a anestesiarse al paciente<sup>(2)</sup>.

Con el avance tecnológico de los equipos de Tomografía Computada (TC), principalmente en cuanto a su resolución espacial y velocidad de adquisición de datos, ha surgido la opción de realizar estudio de cardiopatías complejas con TC Multidetector (TCMD) con buenos resultados en casos en que la ecografía y/o el cateterismo no han logrado resolver el problema diagnóstico.

En los equipos TCMD actuales es posible realizar un examen en menos de 30 segundos, obteniendo un set de datos que puede ser reconstruido a imágenes tridimensionales o 2D multiplanares. Esto nos permite no usar sedación en pacientes cooperadores, en general mayores a 5 años y usar sedación superficial en los menores.

Las ventajas principales de éstos son su capacidad multiplanar, dado que cada estructura vascular tiene su propio eje (esto permite una excelente visualización de los grandes vasos, especialmente la circulación arterial pulmonar, aorta y las conexiones vasculares quirúrgicas). Luego, no es operador dependiente ni invasivo, es corto el tiempo de adquisición, no de-

pende de la ventana acústica, se puede realizar en pacientes graves y eventualmente permite interconsultar el caso con otros especialistas vía telemedicina.

Una desventaja es el uso de contraste endovenoso. Si bien los equipos actuales permiten usar menor cantidad dados los cortos tiempos de exploración y las técnicas de detección automática del bolo.

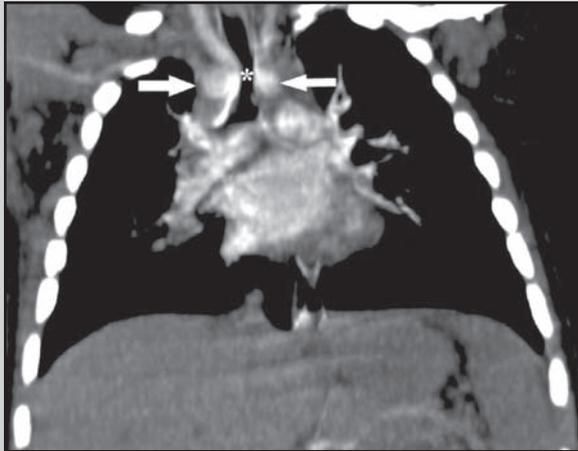
Otro problema es el uso de radiación ionizante, especialmente deletérea en pacientes pediátricos. Los equipos actuales permiten modular la corriente del tubo, de manera que la dosis de radiación siempre sea la mínima que permita una imagen diagnóstica<sup>(3)</sup>. Considerando la importancia de mantener una baja dosis, se recomienda realizar estos estudios sin gatillado electrocardiográfico y con la mayor relación rotación-avance de la mesa (factor PITCH) posible.

Para realizar el examen se requiere una vía venosa periférica, por la cual se administra contraste yodado con inyectora automática, se detecta su llegada al corazón con software especial que inicia la adquisición automáticamente. Esto dura no más de 1 minuto. Posteriormente se procesan los datos en la estación de trabajo, generando reconstrucciones multiplanares y 3D, y se pueden revisar en forma interactiva con el médico tratante. El examen se documenta tanto en placas como en un CD auto ejecutable que puede ser visto en cualquier PC<sup>(1)</sup>.

A continuación se presentan casos clínicos del Hospital Clínico de la Universidad de Chile en que la TCMD ayudó en el diagnóstico y manejo de cardiopatías congénitas complejas en pacientes pediátricos.

Todos los exámenes fueron realizados en equipo SOMATOM SENSATION de 40 canales.

**Fig. 1 TCMD contrastada.**



Reconstrucción de máxima intensidad (MIP) coronal, se demuestra un doble arco aórtico ( flechas) rodeando a la tráquea (asterisco).

**Fig. 2 Reconstrucción volumétrica (VRT).**



Evidencia la impronta del anillo vascular sobre la tráquea.

### CASOS CLÍNICOS

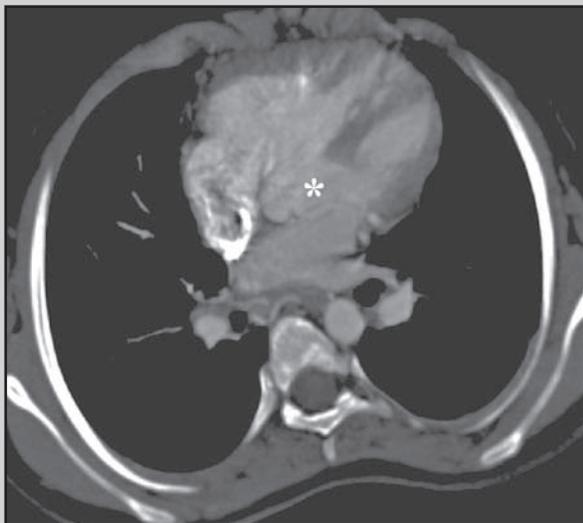
**CASO 1:** paciente de 13 meses con sospecha de compresión vascular de la vía aérea.

La TCMD logra demostrar un doble arco aórtico (Figura 1) que comprime la tráquea (Figura 2).

**CASO 2:** paciente de 14 años con antecedentes de cardiopatía congénita operada, procedimiento de banding de la arteria pulmonar.

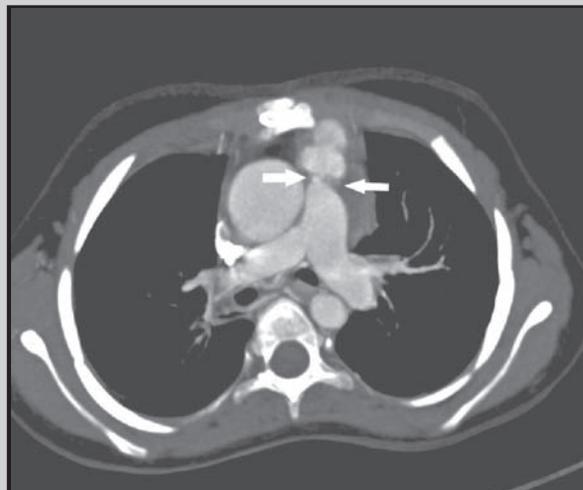
Se realiza TCMD que demuestra una comunicación interventricular amplia (Figura 3) y una estenosis del tronco de la arteria pulmonar compatible con procedimiento de *banding* (Figura 4).

**Fig. 3 Reconstrucción MIP axial oblicua.**



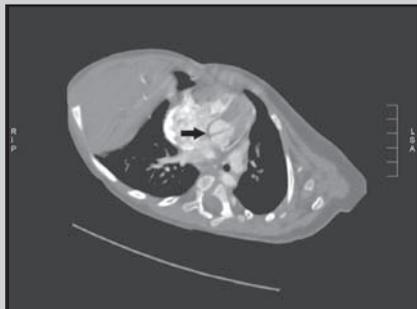
Se muestra amplia comunicación interventricular.

**Fig. 4 Reconstrucción MPR axial.**

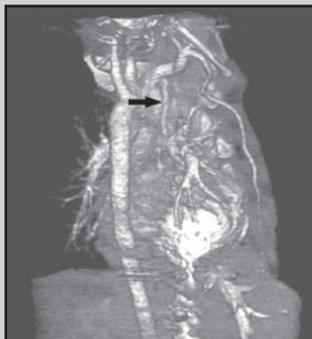


Se demuestra estenosis del tronco de la arteria pulmonar, compatible con antecedente de **banding** quirúrgico.

**Fig. 5** Reconstrucción MPR axial oblicua, paralela al plano de la válvula aórtica que muestra morfología bicúspide (flecha).



**Fig. 6** Reconstrucción MIP sagital oblicua.



Se observa *shunt* vascular quirúrgico entre la rama izquierda de arteria pulmonar y el tronco arterial braquicefálico (flecha).

**Fig. 7** Reconstrucción VRT da una visión más global del *shunt* vascular (flecha).



**CASO 3:** paciente de 12 meses, antecedentes de atresia tricuspídea y pulmonar operadas, acude a control para evaluar *shunt* quirúrgico y por posible trombosis de vena innominada.

El examen confirma un ventrículo derecho hipoplásico. Muestra válvula aórtica bicúspide (Figura 5), *shunt* quirúrgico entre arteria pulmonar y tronco braquicefálico permeable (Figuras 6 y 7). Además se descarta trombosis venosa.

## REFERENCIAS

1. Hyun Woo Goo, In-Sook Park, Jae Kon Ko, Yong Hwue Kim, Dong-Man Seo, Tae-Jin Yun, Jeong-Jun Park and Chong Hyun Yoon. Ct of congenital heart disease: normal anatomy and typical pathologic conditions. Radiographic 2003;23:p.S147–s165.
2. De Soto J, Carrasco K. Temas de actualidad en cardiología pediátrica. Revista Española de Cardiología 2004; 5(supl):77a-89a.
3. Flores N, Cabezas M. Dosimetría en tomografía computada en pediatría. Congreso Chileno de Radiología, 2006.

## CONTACTO

Dr. Nelson Flores Navarrete  
Centro de Imagenología  
Hospital Clínico Universidad de Chile  
Santos Dumont 999, Independencia, Santiago  
Fono: 978 8412  
E-mail: rayos@redclinicauchile.cl

