



El corazón humano.

¿CÓMO SE TRATAN LAS CARDIOPATÍAS CONGÉNITAS?

Las cardiopatías congénitas son afectaciones cardiacas presentes ya desde el nacimiento. De hecho, se trata de una de las malformaciones fetales más frecuentes, un problema que afecta a ocho de cada mil bebés en España. Hospitales de Andalucía han sido pioneros en la asistencia integral de este tipo de patologías, estimándose en nuestra comunidad una incidencia de setecientos nuevos casos cada año. Muchos de estos niños y niñas, hasta hace tres o cuatro décadas, fallecían irremediablemente porque sus cardiopatías eran incompatibles con una vida larga. Los avances en medicina cardiovascular, sin embargo, han permitido que estos pacientes alcancen la vida adulta con un corazón quirúrgicamente 'reparado'.

Fuente: Luz Rodríguez | Asesoría científica: Kety Maya, Pastora Gallero e Israel Valverde

Las cardiopatías congénitas tienen su origen normalmente en algún tipo de defecto por una alteración en la formación del corazón durante la gestación. Esta alteración, que afecta a alrededor del 1% de los recién nacidos, se traduce en conexiones anómalas entre distintas cavidades del corazón, o entre éste y los grandes vasos. "Es una de las malformaciones fetales más frecuentes -explica a iDescubre Kety Maya, cardióloga pediátrica del Instituto Hispalense de Pediatría. Afortunadamente, el mayor porcentaje son cardiopatías 'leves' por defectos septales interauriculares o interventriculares (fallo en el desarrollo del tabique que separa ambas cavidades) que pueden repararse durante la infancia mejorando notablemente la expectativa vital de estos pacientes".

Y es que las cardiopatías congénitas son muy numerosas y diferentes entre sí. En concreto, podrían dividirse en tres grandes grupos: las simples, en las que la reparación quirúrgica hace que la expectativa y calidad de vida de los pacientes sea prácticamente igual que la de la población general; las moderadas, en las que la reparación no consigue igualar las expectativas de vida de los pacientes a la población en general, si bien el resultado se acerca mucho, aunque los pacientes tienen lesiones residuales que obligan a intervenciones durante la vida adulta, y por último, las cardiopatías complejas, en las que las expectativas vitales son bastantes reducidas.

Para detectarlas, el primer paso es el reconocimiento de los signos clínicos por el pediatra en el control seriado que se hace a todos los niños y niñas en los controles del niño sano. "El soplo cardiaco, la cianosis, el fallo de medro (retardo del crecimiento) o la polipnea (elevación de la frecuencia de respiración profunda) son los signos más importantes. La confirmación se realiza normalmente mediante la ecocardiografía, técnica inocua, indolora y de muy alta rentabilidad", indica la doctora.

El corazón humano en 3D.



A este respecto, las técnicas de diagnóstico han experimentado una gran evolución en los últimos años. "En apenas 30 años se ha pasado de contar solo con tus manos y tus oídos y una radiografía de tórax, a contar con potentes ecógrafos en 3D que te dan una información precisa de los detalles más pequeños del corazón, incluso en estadios iniciales de la vida fetal", destaca la pediatra. La resonancia, el TAC, los mapeos intracardiacos en arritmias y la monitorización de la actividad eléctrica con dispositivos cada vez más pequeños y fáciles de llevar han revolucionado la manera de acercarse a las cardiopatías congénitas en las últimas décadas.

El amplio y variopinto grupo de enfermedades que conforman este tipo de dolencias cardiacas hace que sus tratamientos sean también muy variados, como indica la experta: "En muchos casos nos limitamos a monitorizar su evolución porque algunas pueden corregirse espontáneamente o no tener repercusión. En otros casos la solución será más invasiva precisando cateterismos intervencionistas o cirugía cardiaca".

Si importante es el papel de los profesionales también lo es el de las familias de estos pequeños pacientes. Los padres y madres de niños y niñas afectados por cardiopatías congénitas juegan un papel trascendental. "En algunas ocasiones son pacientes que precisan visitas al hospital y adaptarse progresivamente a circunstancias muy distintas a las de otros niños. Los padres son los que consiguen que eso no les afecte en el día a día y que muchos niños tengan vidas normales sin sentirse limitados en absoluto. Realmente, me siento una privilegiada por poder trabajar codo a codo con ellos porque en la mayor parte de los casos aprendemos los médicos mucho más de ellos que lo que podamos aportarles. Como decía Gregorio Marañón, un médico tiene que tener la conciencia cierta de que,

tener la conciencia cierta de que,

donde no llega la ciencia, siempre llega el amor, y eso es algo que las familias nos enseñan a diario”, subraya la pediatra.

Sin embargo, no todos los casos son similares y la calidad de vida de los pacientes depende del grado de gravedad de su dolencia. En el caso de las cardiopatías leves o simples, la mayoría de los afectados tienen vidas sin limitación, mientras que en el caso de las cardiopatías más severas (las menos frecuentes), los niños tienen que pasar varias veces por quirófano y terminar probablemente con un trasplante cardiaco en la juventud.

Entre las causas cardiovasculares de muerte más frecuentes se sitúa, en primer lugar, la insuficiencia cardiaca. A continuación está la muerte súbita.

“En cualquier caso, es importante que contemos con los medios adecuados para hacer frente a lo que puedan necesitar”, indica Kety Maya, que añade que “se está avanzado a pasos agigantados en muchos campos, como en el de la cardiología intervencionista con dispositivos cada vez más pequeños, en el terreno de las arritmias con disponibilidad de marcapasos y desfibriladores adaptados a estas edades tan tempranas, y en el diagnóstico de imagen con técnicas más eficaces sobre todo en época fetal”.

La transición de niño a adulto con un corazón reparado.

El desarrollo de la medicina cardiovascular ha permitido que niños y niñas con cardiopatías congénitas alcancen la vida adulta, aunque con posibles secuelas y lesiones que van a modificar sus expectativas y sus características vitales durante esta etapa. A la atención de los problemas clínicos que padecen los pacientes ‘con un corazón diferente’ es a lo que se dedican los profesionales que trabajan en las Unidades de Cardiopatías Congénitas del Adulto (UCCA).

Las últimas estimaciones apuntan que Andalucía registra entre 16.000 y 18.000 pacientes adultos con una cardiopatía congénita. Sin embargo, las UCCA atienden a menos de 5.000. “Muchos pacientes se han perdido porque la transición de paciente niño a adulto no se ha hecho de manera adecuada”, señala Pastora Gallego García de Vinuesa, jefa de sección en Cardiología del Hospital Universitario Virgen

Macarena y coordinadora de la Consulta Monográfica de Cardiopatías Congénitas del Adulto y de la Unidad de Técnicas Diagnósticas por Imagen en Cardiología.

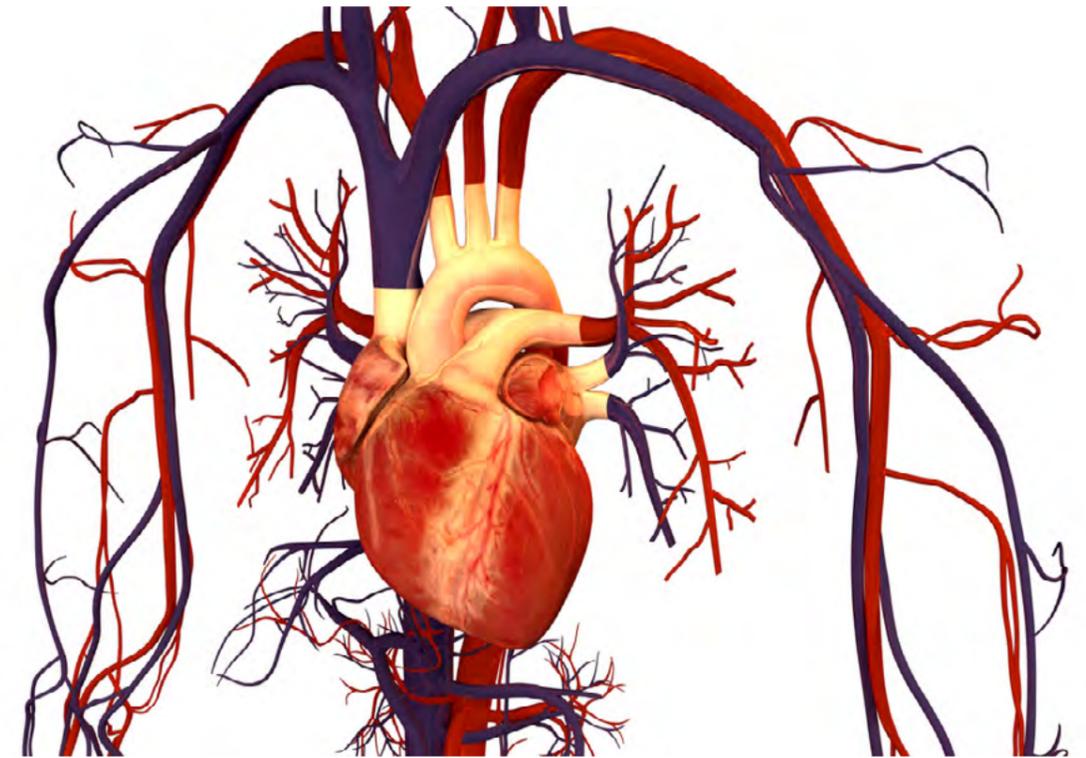
Para Gallego, “la transición hay que estructurarla muy bien para que el paciente se haga responsable de su propia cardiopatía y sepa que tiene que mantener una relación estable con una UCCA de referencia y que no se pierda en el seguimiento”. A este respecto, añade que “se están creando programas de transición desde la edad pediátrica a la edad adulta que suelen ser gestionados por un cardiólogo pediatra, otro de adulto y una enfermera especializada en cardiopatías congénitas”. En las unidades más destacadas, se añade la figura del Psicólogo clínico, ayuda crucial en la atención a estos pacientes.

Explica que los pacientes ya adultos tienen una vida prácticamente normal. Así, “pueden llegar a tener una inserción social y laboral bastante completa, teniendo en cuenta ciertas limitaciones en algunos casos, en tanto que mujeres que tienen el deseo de gestación pueden llegar a alcanzar la maternidad con más o menos dificultades desde el punto de vista médico”.

Pastora Gallego García de Vinuesa, jefa de sección en
Cardiología del Hospital Universitario Virgen Macarena.



Sistema circulatorio.



Por su parte, entre las causas cardiovasculares de muerte más frecuentes entre estos pacientes se sitúa en primer lugar la insuficiencia cardiaca derivada de las lesiones residuales que tenga. A continuación se sitúa la muerte súbita, riesgo existente en algunos tipos de cardiopatías congénitas. “Hasta la fecha tenemos registrados en todas las UCCA del país más de 200 casos de muerte súbita en adultos con cardiopatías congénitas. Lo que se está intentando por medio de un estudio multicéntrico nacional en España liderado por el Dr José María Oliver, es identificar cuáles son los predictores de riesgo de la aparición de muerte súbita en esta población”, detalla.

Investigación multidisciplinar y en red

Andalucía puso en marcha en 2013 el Registro Andaluz de Cardiopatías Congénitas del Adulto (RACCA) en el que los profesionales dedicados a la asistencia de pacientes están registrando los casos que acuden a las consultas especializadas de los hospitales de Andalucía. Con ello, pueden controlar la tasa de pacientes perdidos en el seguimiento, la tasa de complicaciones que estos pacientes tienen y definir cuáles son las poblaciones de más riesgo de complicaciones en la comunidad andaluza.

“La investigación en estas cardiopatías es uno de los campos de la medicina en el que los profesionales tenemos

más conciencia de que es imprescindible trabajar en equipo -explica Pastora Gallego-. Nuestra población es muy compleja y aunque las cardiopatías congénitas son muy frecuentes, es una población de prevalencia moderada, de modo que ningún profesional individualmente va a registrar suficientes casos para poder llegar a conclusiones extrapolables a la población en general”. Es por ello que el trabajo en equipo y en red es clave. “No existen unas líneas de investigación exclusivas en Andalucía, sino que trabajamos en redes nacionales y europeas”, añade.

La colaboración y el intercambio de conocimiento y experiencias son fundamentales en la asistencia a estos pacientes. Uno de estos puntos de encuentros entre profesionales del sector son las Jornadas de Cardiopatías Congénitas del Adulto de la Sección de CCA de la Sociedad Española de Cardiología, que tendrán lugar en Sevilla los próximos días 26 y 27 de mayo. Al encuentro asisten profesionales procedentes de las 11 UCCA actualmente registradas en España. Entre los temas que se tratarán en las jornadas destacan la muerte súbita, las arritmias auriculares en cardiopatías congénitas, la insuficiencia cardiaca (tratamientos y nuevas terapias avanzadas), los programas de trasplantes, la hipertensión pulmonar y los embarazos de alto riesgo.



Modelo de corazón humano en 3D.

“LOS MODELOS DE
CORAZÓN EN 3D HAN
REVOLUCIONADO
EL TRATAMIENTO
DE LOS CASOS MÁS
COMPLEJOS”

Israel Valverde
Cardiólogo pediatra de la Unidad
de Cardiología Hemodinámica
Pediátrica del Hospital Virgen del
Rocío

Los profesionales de la cardiología pediátrica cuentan con un nuevo aliado, los biomodelos en 3D, ámbito en el que Andalucía es líder mundial. Para el tratamiento de las cardiopatías congénitas juegan un papel trascendental, ya que permiten a los cirujanos ensayar la intervención quirúrgica sobre una copia exacta del corazón del niño o la niña que van a intervenir posteriormente, corazones a veces muy pequeños, de pacientes con apenas un mes de vida. El proyecto de investigación ‘Planificación quirúrgica personalizada de cardiopatías congénitas complejas mediante biomodelos personalizados en 3D’ se inició en 2013 bajo la dirección de Israel Valverde, cardiólogo pediatra de la Unidad de Cardiología Hemodinámica Pediátrica del **Hospital Virgen del Rocío**.

¿Cuál es la principal aportación de la técnica de impresión 3D en el ámbito de las cardiopatías congénitas pediátricas?

La primera está relacionada con la planificación quirúrgica. Los modelos 3D permiten a los cirujanos contar con una copia exacta del corazón que van a intervenir al día siguiente. Ello permite evaluar diferentes técnicas y anticipar complicaciones sin que exista riesgo para el paciente. Se puede ir directamente a realizar la cirugía más óptima, sin perder tiempo. Cada minuto ahorrado antes del quirófano está directamente relacionado con la mejora en la supervivencia. A ésta se suma el hecho de poder ensayar sobre los modelos 3D diferentes técnicas de cateterismo cardiaco. Ello nos permite evaluar diferentes tamaños de dispositivos hasta encontrar el que mejor se adapta a la geometría cardiovascular del paciente. Esto ahorra complicaciones debidas a la selección inadecuada de un dispositivo.

También serán muy útiles estos modelos para la docencia en un campo tan variado y complejo como el de las cardiopatías congénitas.

El espectro es enorme y con una variabilidad muy amplia lo que complica enormemente su comprensión y aprendizaje. Los modelos 3D ayudan a comprender la anatomía cardiaca y las relaciones espaciales entre las estructuras cardiacas. Esto es muy importante para los estudiantes de Medicina y médicos internos residentes en formación.

¿En qué consiste exactamente esta tecnología?

La impresión 3D es la evolución natural de las pruebas de imagen, como la resonancia magnética cardiaca o la tomografía axial computerizada. Consiste en obtener la información de la anatomía desde una pantalla de ordenador y pasarla a un modelo físico, que es una réplica exacta y a tamaño real de la anatomía del pa-

ciente, y que puede palparse, tocarse, y con la que podemos interaccionar cortándola con un bisturí quirúrgico o liberando un ‘stent’(dispositivo con forma de muelle que ayuda a corregir el estrechamiento de las arterias) para observar directamente los resultados de nuestras técnicas. Han supuesto una revolución en la forma en que manejamos y nos enfrentamos a los casos más complejos.

¿Qué papel juega en el campo de las cardiopatías congénitas?

Cardiólogos, hemodinamistas y cirujanos dependen de su habilidad, desarrollada tras años de experiencia, para ensamblar en su cerebro, como si de un rompecabezas tridimensional se tratara, las múltiples imágenes bidimensionales obtenidas por las técnicas de imagen como resonancia y TAC, y así comprender la complejidad de la cardiopatía a la que se enfrentan. Para mayor limitación, dichas imágenes habitualmente se proyectan y amplían en una pantalla plana, por

lo que no representan el tamaño real de las estructuras.

¿Cómo se lleva a cabo el proceso de impresión del modelo en 3D de un corazón que se vaya a intervenir quirúrgicamente? ¿Qué tecnología es necesaria?

La obtención de un modelo 3D es un proceso complejo que requiere de un equipo multidisciplinar de radiólogos, cardiólogos, pediatras e ingenieros que trabajan conjuntamente en las diferentes etapas: adquisición de la imagen médica, segmentación, diseño asistido por ordenador y, finalmente, la impresión 3D.

¿Cuál es el papel del médico y cuál el del ingeniero?

A partir de las imágenes médicas se realiza la segmentación, que es el proceso mediante el que se seleccionan los elementos cardiovasculares de interés, como la aorta y ventrículos, y se excluyen otras estructuras no relevantes, como huesos o pulmones. Posteriormente, se realiza la impresión 3D. En nuestro caso utilizamos una tecnología llamada fabricación aditiva, en la que el objeto 3D se construye añadiendo nuevo material a una superficie existente a modo de capas. Aquí es donde es fundamental el trabajo del ingeniero para optimizar esta tecnología y conseguir la precisión necesaria.

Investigación y tecnología 3D hecha en Andalucía

¿Cómo surgió este proyecto y quiénes lo llevan a cabo?

En un congreso de ingenieros tuve la suerte de conocer el trabajo de impresión 3D que el doctor Tomás Gómez Cía estaba desarrollando en mi hospital en áreas como la cirugía maxilofacial. Un día después ya estábamos



Israel Valverde.

reunidos para 'retar' a Gorka Gómez, ingeniero industrial que comienza a poner a punto esta tecnología para su aplicación en el campo de la medicina, a exprimir y optimizar la tecnología de impresión 3D para su uso en un campo mucho más difícil, el de las cardiopatías congénitas. Son estructuras geométricas más complejas, de pequeño tamaño al tratarse de pacientes pediátricos y necesitábamos modelos flexibles que pudieran ser diseccionados con bisturí. Para completar el equipo se sumó Antonio Ordoñez, jefe del Grupo de Fisiopatología cardiovascular del Instituto de Biomedicina de Sevilla (IBIS), que hizo posible que pudiera incorporarme a su grupo y me dio el apoyo para que me pudiera dedicar a la investigación y a este proyecto en particular.

El uso de biomodelos en 3D se ha aplicado ya en varias ocasiones en operaciones de corazón en Andalucía y en colaboración con otros países. ¿Cuándo y dónde se ha utilizado?

El Hospital Virgen del Rocío inició en 2011 el programa de impresión 3D liderado por Tomás Gómez Cía, jefe de Servicio de Cirugía Plástica, tras la incorporación al equipo de Gorka Gó-

mez. Desde entonces, esta tecnología de impresión 3D se utiliza en prácticamente todas las especialidades quirúrgicas del hospital, como Cirugía Plástica, Maxilofacial, Neurocirugía, Traumatología, Cirugía Oncológica y Cirugía cardiaca.

¿Cómo se están incorporando los biomodelos en 3D en el sistema sanitario andaluz? ¿Quién puede acceder actualmente a esta tecnología?

Desde el Hospital Virgen del Rocío se está dando soporte a otros hospitales de Andalucía, como el Hospital Carlos Haya de Málaga o el Hospital Reina Sofía de Córdoba. Pero no sólo a nivel autonómico, pues se han enviado modelos 3D para planificar la cirugía cardiaca a otros hospitales de España, como el Gregorio Marañón (Madrid) o el Sant Joan de Deu (Barcelona), así como a otros hospitales internacionales, como los de Leiden (Holanda), Londres (Reino Unido), Pisa (Italia), Montreal (Canadá) o Beirut (Líbano). En resumen, hemos impreso más de 50 modelos cardiacos de pacientes procedentes de 15 hospitales de 7 países del mundo.

¿Hacia dónde va la investigación en este campo? ¿Cuáles son las perspectivas de futuro para la impresión 3D aplicada a la planificación quirúrgica?

El futuro está en la bioimpresión 3D. Lograr pasar de impresión en materiales plásticos a células vivas, de forma que se puedan imprimir implantes personalizados y compatibles con cada paciente en particular. Este es el nuevo reto que nos hemos fijado, aunque sabemos que aún tardaremos muchos años en tener los primeros éxitos y quedarán aún muchos años más hasta que esta tecnología pueda ser aplicada en pacientes.

EN EL PRÓXIMO NÚMERO...



Cultivo de soja.

Agricultura ecológica y transgénicos



Algunos de los alimentos más consumidos hoy día.

¿Qué ocurre en el organismo si se abandona la ingesta de un alimento sin ser intolerante?



Sydney, Australia.

Sergio León, investigador andaluz en la Facultad de Ciencias de la Universidad de Sydney, Australia

EQUIPO

DIRECCIÓN CIENTÍFICA | CONSEJO EDITORIAL

EUGENIO DOMÍNGUEZ VILCHES

edominguez@uco.es

DIRECCIÓN EDITORIAL | CONSEJO EDITORIAL

JOSÉ MARÍA MONTERO SANDOVAL

CONSEJO EDITORIAL

TERESA CRUZ SÁNCHEZ

teresa.cruz@fundaciondescubre.es

FRANCISCO MANUEL SOLÍS CABRERA

franciscosolis@juntadeandalucia.es

CAROLINA MOYA CASTILLO

carolina.moya@fundaciondescubre.es

COORDINACIÓN DE CONTENIDOS

MIGUEL CARRASCO TELLADO

miguel.carrasco@fundaciondescubre.es

COORDINACIÓN DE VERSIÓN DESCARGABLE

JOSÉ TEODORO DEL POZO CRUZ

redaccion@fundaciondescubre.es

REDACCIÓN

Carolina Moya

Margarita Orfila Pons

José Teodoro del Pozo

Siham Tabik

Roberto Olmos

Francisco Herrera

Luz Rodríguez

José María Montero

HAN COLABORADO...

Michael Hoskin

Joan Carles March

Fernando Fabiani

Serafín Fernández

Miguel Carrasco

Ramón González

Kety Maya

Pastora Gallero

Israel Valverde

Alberto Ariza

José Manuel Flores

Encarni Durán

Ignasi Bartomeus

Manuel Berrocoso

Javier Almendros

Enrique Carmona

José Benito Martín

José Carlos García

Héctor Garrido

Enrique Carmona

Francisco López Gordillo

Jesús Ibáñez

Alfonso Ontiveros

DISEÑO

Daniel López Martínez

Revista iDescubre

<https://idescubre.fundaciondescubre.es>

ISSN 2444-6920

REVISTA FUNDADA EN 2015

Edita: