

REC: CardioClinics

www.reccardioclinics.org

Temas de actualidad

Selección de lo mejor del año 2021 en cardiopatías congénitas



Antonia Pijuan-Domenech^{a,b,*}, Begoña Manso-García^c, Juan Miguel Gil-Jaurena^d,
Marta Noris Mora^e, Rocío García-Orta^f, Óscar Cano^g, Gerard Martí-Aguasca^{b,h}
y Gemma Lacueyⁱ

^a Unidad Integrada de Cardiopatías Congénitas del Adolescente y Adulto Vall d'Hebron-Sant Pau, Servicio de Cardiología, Hospital Vall d'Hebron, Barcelona, España

^b Centro de Investigación en Red de Enfermedades Cardiovasculares (CIBERCV), España

^c Departamento de Cardiología Pediátrica, Hospital Universitario Virgen del Rocío, Sevilla, España

^d Servicio de Cirugía Cardíaca, Hospital General Universitario Gregorio Marañón, Madrid, España

^e Unidad de Cardiopatías Congénitas del Adulto y Unidad de Imagen, Servicio de Cardiología, Instituto de Investigación Sanitaria Islas Baleares (IdISBa), Hospital Universitario Son Espases, Palma de Mallorca, España

^f Unidad Provincial de Cardiopatía Congénita del Adulto Virgen de las Nieves-Clínico San Cecilio, Servicio de Cardiología, Hospital Virgen de las Nieves, Granada, España

^g Unidad de Arritmias, Área de Enfermedades Cardiovasculares, Hospital Universitario y Politécnico La Fe, Valencia, España

^h Servicio de Cardiología, Hospital Universitario Vall d'Hebron, Barcelona, España

ⁱ Unidad de Cardiopatías Congénitas del Adulto, Servicio de Cardiología, Área Clínica del Corazón, Complejo Hospitalario de Navarra, Pamplona, Navarra, España

INFORMACIÓN DEL ARTÍCULO

Historia del artículo:

Recibido el 13 de septiembre de 2021

Aceptado el 26 de octubre de 2021

On-line el 29 de noviembre de 2021

Palabras clave:

Tetralogía de Fallot

Transposición de grandes arterias

Cardiopatías congénitas del adulto

RESUMEN

En este artículo se muestran las publicaciones que consideramos más relevantes sobre cardiopatías congénitas (CC) en el último año. La pandemia de COVID-19 ha seguido marcando la actividad científica en este periodo, y ya desde el inicio se ha especulado sobre el riesgo de complicaciones por la COVID-19 entre los adultos con CC. Asimismo, se ha estudiado la afectación de los niños con CC. En este año destaca la publicación de la guía europea para el tratamiento de las CC, segunda edición tras 10 años, que será de gran utilidad en la estandarización del tratamiento de estos pacientes complejos. Entre las publicaciones originales destacan las relacionadas con los temas que más preocupan a los cardiólogos de CC: el avance en la prevención primaria de las arritmias ventriculares, la hepatopatía del Fontan, el avance en las técnicas percutáneas de valvulación pulmonar, la aplicación de nuevos fármacos para la insuficiencia cardíaca avanzada en las CC complejas y en ventrículo derecho sistémico y las complicaciones a largo plazo de los adultos jóvenes con transposición de grandes arterias sometidos a cirugía de switch arterial.

© 2021 Sociedad Española de Cardiología. Publicado por Elsevier España, S.L.U. Todos los derechos reservados.

* Autor para correspondencia.

Correo electrónico: apijuan@vhebron.net (A. Pijuan-Domenech).

<https://doi.org/10.1016/j.rccl.2021.10.009>

2605-1532/© 2021 Sociedad Española de Cardiología. Publicado por Elsevier España, S.L.U. Todos los derechos reservados.

Selection of the best of 2021 in congenital heart disease

A B S T R A C T

Keywords:

Tetralogy of Fallot
Transposition of great arteries
Adult congenital heart disease

This article shows the publications that we consider the most relevant on congenital heart disease in the last year. The COVID-19 pandemic has continued to mark scientific activity in this period. There has been concerns about the risk of complications from COVID-19 among adults with congenital heart disease (CHD). Likewise, the involvement of children with CHD has been studied. This year, the European guidelines for the treatment of CHD have been published, the second edition after 10 years, that will be very useful in the treatment of these complex patients. Among the original publications, we highlight the contributions related to risk stratification in the primary prevention of ventricular arrhythmias, Fontan and liver disease, and the progress in percutaneous pulmonary valve implant techniques, the application of new drugs for advanced heart failure in complex CHD and in systemic right ventricle and long-term complications of young adults with transposition of the great arteries undergoing arterial switch surgery.

© 2021 Sociedad Española de Cardiología. Published by Elsevier España, S.L.U. All rights reserved.

Cardiología pediátrica

A lo largo de este año, muy influenciado por la pandemia en todos los aspectos (incluida la inmensa proliferación de literatura científica sobre la viriasis), hemos podido constatar que los niños, en general, no son la principal diana de la infección. Si acotamos el foco a niños con cardiopatías congénitas (CC), la afectación también resulta anecdótica, siendo especialmente importante en aquellos con síndromes genéticos, cardiopatías cianosantes e hipertensión pulmonar¹. Dentro de este tópico destaca el estudio liderado por un investigador español (Dr. Valverde) y auspiciado por el AEPC COVID-19 Rapid Response Team, en el que destaca la rapidez con la que se desarrolla un registro multicéntrico europeo para obtener en pocas semanas datos clínicos, analíticos, ecocardiográficos y pronósticos de 286 niños con síndrome inflamatorio multisistémico asociado a COVID-19, entidad cuya incidencia se dispara en las sucesivas oleadas de la pandemia, y aunque poco frecuente y de buen pronóstico, puede requerir de terapia intensiva en el momento agudo².

La American Heart Association publica una guía clínica de miocardiopatía hipertrófica³ cuyo aspecto pediátrico más importante hace referencia a la estratificación del riesgo de muerte súbita (MS) y la recomendación de implante de desfibrilador automático implantable, siempre una indicación muy individualizada en pediatría. Aunque los autores remarcen la existencia de escalas pediátricas predictoras de riesgo, reconocen que aún no están validadas en la clínica. Se consideran factores de riesgo mayores la presencia de síncope no vasovagal, taquicardia ventricular no sostenida, espesor de pared ventricular con $Z > +20$ y dilatación auricular izquierda. No se consideran factores de riesgo mayores la historia familiar de MS (salvo casos múltiples y a edades tempranas) y la obstrucción en el tracto de salida del ventrículo izquierdo.

Se ha publicado un estudio multicéntrico⁴ (17 centros, 1.149 pacientes) sobre el impacto de las lesiones residuales en cirugía cardíaca en pacientes menores de un año. Para ello validan

prospectivamente un score de lesiones residuales basado en hallazgos de ecocardiografía transtorácica diseñado previamente por un panel de expertos sobre 5 cirugías estándar de distinta complejidad a esta edad y estratifican en 3 grados según gravedad. Aunque la conclusión que obtienen no es sorprendente, el interés de la publicación radica en la posibilidad de estandarizar la valoración ecocardiográfica posquirúrgica que permita detectar las lesiones que puedan comprometer la progresión clínica del paciente y que pudieran ser subsidiarias de reintervención inmediata o precoz.

Cirugía cardíaca

El tratamiento de la hipoplasia izquierda se ha convertido en un estándar de calidad en numerosos centros. Además, el conocimiento y las técnicas aplicadas sirven para otras CC. Sin embargo, la incidencia y los resultados son variables en distintas instituciones. Un grupo de expertos pertenecientes a la European Association for Cardio-Thoracic Surgery ha elaborado unas guías al respecto⁵. Los diferentes capítulos abarcan desde la etapa fetal, preoperatorio, anestesia, cirugía, postoperatorio, etc. Los autores consideran particularmente interesante el epígrafe 12, referente a procedimientos híbridos, que ofrece la ventaja de una paliación inicial más «simple», tanto en quirófano como en el postoperatorio, aunque traslada la dificultad técnica al segundo tiempo.

La cirugía del switch arterial en la transposición de grandes arterias (TGA) alcanzó su madurez hace tiempo. No obstante, ya conocemos algunos de sus complicaciones tardías en la anatomía quirúrgica: válvulas neoaórtica y neopulmonar y arterias coronarias. Un grupo español describe la progresión y los indicadores de la dilatación o insuficiencia valvular neoaórtica tras el switch arterial⁶. Desde el punto de vista quirúrgico, la maniobra de Lecompte dificulta el acceso a la neorraíz. Conviene planificar una canulación arterial periférica así como un «desmontaje» de la bifurcación pulmonar para acceder a la raíz y a la válvula neoaórtica.

Un número creciente de programas de trasplante utiliza la donación en asistolia controlada (Maastricht III). Cada vez son más los grupos españoles que se suman a esta tendencia. El equipo de Colorado, pionero en la donación en asistolia, revisa la breve historia, además de comentar aspectos éticos y diferentes estrategias⁷. Apunta tres líneas de trabajo: soporte mecánico *ex situ*, implantación de programas pediátricos y estudios comparativos de donación en asistolia frente a convencional (muerte encefálica).

Cardiopatías congénitas del adulto

Sin duda la publicación más importante de este año es la actualización de la guía europea para el manejo de las cardiopatías congénitas del adulto⁸, de obligada lectura.

El estudio multicéntrico de Broberg et al.⁹ define el impacto de la COVID-19 en los pacientes con CC. La mortalidad global es proporcional a la de la población general. Los pacientes con mayor riesgo de complicaciones son aquellos con peor situación funcional: los que presentan cianosis o hipertensión pulmonar; la complejidad anatómica no se asocia a la gravedad de la infección.

El 10% de la población de CC requiere anticoagulación. Pese a la falta de estudios prospectivos, el uso de anticoagulantes de acción directa se está incrementando. Un registro alemán que incluye 44.000 pacientes evalúa su impacto en los resultados clínicos¹⁰. El análisis multivariado muestra como los antagonistas de la vitamina K tuvieron mejor perfil que los anticoagulantes de acción directa en todas las causas de mortalidad, eventos mayores cardiovasculares e incluso hemorragia, sin diferencias estadísticamente significativas en los eventos tromboembólicos. Ello enfatiza la necesidad de estudios prospectivos que aporten una evidencia sólida antes de realizar recomendaciones claras sobre el uso de los anticoagulantes de acción directa en CC.

Las opciones farmacológicas para los pacientes con ventrículo derecho sistémico disfuncionante son limitadas, en contraposición al arsenal farmacológico de la disfunción del ventrículo izquierdo. Se han descrito por primera vez los resultados del uso de sacubitrilo-valsartán en una pequeña cohorte de pacientes con ventrículo derecho sistémico¹¹, mostrando resultados prometedores en cuanto a mejoría de los valores del péptido natriurético NT-proBNP y de la función ventricular medida por ecocardiografía (cálculo del área fraccional y *strain* global longitudinal), así como mejoría en la clase funcional.

La enfermedad hepática asociada al Fontan es una consecuencia de esta circulación anómala, pero hasta el momento no existía una clasificación general de su gravedad. En un estudio retrospectivo se han analizado los parámetros hemodinámicos y hepáticos de 129 pacientes¹². Se realiza una gradación de la gravedad de la afectación hepática en leve, moderada y grave en base a una puntuación obtenida combinando parámetros analíticos, de ecografía hepática y elastografía. Una mayor puntuación se asocia a peor clase funcional y mayor presión pulmonar, telediastólica ventricular y venosa hepática, así como a mayor probabilidad de presentar fallo del Fontan.

Imagen en cardiopatías congénitas

Se realiza una revisión sistemática que selecciona 18 artículos que analizan la prevalencia, las características y la relevancia clínica del realce tardío de gadolinio¹³ en la tetralogía de Fallot. Se concluye que una mayor cantidad de realce tardío de gadolinio se relaciona con mayores volúmenes ventriculares, menor fracción de eyección y mayor insuficiencia pulmonar. Además, el realce tardío de gadolinio se correlaciona con la aparición de arritmias y con biomarcadores séricos indicativos de estrés y fibrosis miocárdicos. Se concluye que el realce tardío de gadolinio aporta información añadida acerca de la disfunción cardíaca, aunque está pendiente la estandarización para su cuantificación.

El cateterismo cardíaco guiado por resonancia magnética evita la radiación y aporta una visualización tridimensional en tiempo real de la anatomía y, simultáneamente, del catéter diagnóstico. Ello es de especial interés en pacientes con CC complejas que requieren múltiples procedimientos diagnósticos y terapéuticos. En un estudio prospectivo de 30 pacientes se realizaron cateterismos, incluidos estudios de circulación univentricular¹⁴, reduciéndose la dosis de irradiación, además de añadir información anatómica. El desarrollo de distintos tipos de guías y catéteres compatibles con resonancia magnética nuclear facilitará la navegación en anatomías complejas.

El papel de los modelos tridimensionales impresos en la capacitación y el entrenamiento de la cirugía de las CC, especialmente las complejas, se analiza en un artículo de revisión¹⁵. Evita las decisiones «sobre la marcha» respecto a qué cirugía realizar al visualizar la anatomía en el campo quirúrgico. El cirujano puede practicar en la anatomía específica del paciente y establecer un plan definitivo antes de la operación. Evita también realizar la curva de aprendizaje sobre los pacientes, lo que redundaría en una mayor seguridad. Una de las limitaciones era la representación de los velos y de la patología del aparato subvalvular, por la menor resolución. Actualmente, sin embargo, existe la posibilidad de conseguir modelos tridimensionales híbridos por fusión de imágenes ecocardiográficas y de resonancia magnética¹⁶. Se combina la fortaleza de la resonancia en la visión del corazón y grandes vasos y la de la eco tridimensional en la captura de las válvulas cardíacas.

Arritmias y cardiopatías congénitas del adulto

Destacan dos artículos que aportan datos novedosos sobre la estratificación del riesgo de MS en pacientes con CC.

El primero de ellos, publicado por la red española de CC del adulto, desarrolla un modelo de regresión logística para predecir el riesgo de MS y de parada cardíaca no fatal (PCNF) en pacientes con CC¹⁷. Para ello se utilizaron datos recogidos de forma prospectiva de un único centro durante 25 años de 3.311 pacientes con CC con 71 eventos (53 MS y 18 PCNF). Con estos datos se clasificó el riesgo de MS/PCNF a 20 años en función de la lesión específica en: alto (>12%, cirugía de Rastelli, anomalías coronarias graves, tetralogía de Fallot compleja y cianóticos), moderado (4-12%, tetralogía de Fallot no compleja,

Mustard/Senning, Fontan, TGA congénitamente corregida y anomalía de Ebstein), bajo (1-4%, coartación aórtica y lesiones del corazón izquierdo) o muy bajo (<1% cortocircuitos izquierda-derecha y lesiones del tracto de salida del ventrículo derecho). Posteriormente realizaron un estudio de casos y controles utilizando una cohorte multicéntrica que incluyó 207 casos (110 MS, 98 PCNF) y 2.287 controles. Finalmente, para la elaboración del modelo de regresión logística se utilizaron los datos de 18 centros con un total de 144 casos (73 MS y 71 PCNF). Los predictores independientes de MS y PCNF en el análisis multivariante fueron: pertenecer a un grupo específico de lesiones, edad temprana, varones, cardiopatía isquémica, arritmias ventriculares no amenazantes para la vida, duración del complejo QRS y disfunción ventricular sistólica o hipertrofia. Para validar este modelo se utilizaron los datos de dos centros de alto volumen. La capacidad de predicción del modelo fue excelente, con un índice C del modelo de riesgo en la muestra de validación del 0,91; $p < 0,001$. A destacar que ninguno de los casos, pero hasta un 50% de los controles, tenían un riesgo estimado de MS o PCNF a 5 años; $p < 0,1\%$. Con estos datos los autores acaban elaborando una calculadora de riesgo basada en este modelo con el objetivo de guiar las decisiones referentes a la prevención primaria de MS en estos pacientes.

En el segundo de los artículos se intenta predecir el riesgo de MS en pacientes con CC utilizando el modelo de estratificación del riesgo PREVENTION-ACHD, que asigna 1 punto a las siguientes condiciones: enfermedad coronaria, clase funcional de la NYHA II-III, arritmias supraventriculares, fracción de eyección del ventrículo sistémico o del ventrículo subpulmonar <40%, duración del complejo QRS ≥ 120 ms y dispersión del intervalo QT ≥ 70 ms¹⁸. El evento primario del estudio era la aparición de MS o taquicardia ventricular o FV a los 2 años de seguimiento. Se incluyeron 783 pacientes. La sensibilidad de PREVENTION-ACHD fue del 0,5 y la especificidad, del 0,93. Los autores concluyen que este modelo ofrece una mejor predicción del riesgo de MS que las guías actuales y que podría utilizarse para identificar a los pacientes que podrían beneficiarse del implante de un desfibrilador automático implantable.

Hemodinámica

El implante de un *stent* recubierto desde la vena cava superior a la aurícula derecha ha sido descrito como tratamiento de los defectos tipo seno venoso superior únicamente en forma de pequeñas series de casos. Este trabajo¹⁹ es un registro multicéntrico extenso (75 pacientes) que confirma los buenos resultados de esta técnica: sin mortalidad y una tasa baja de complicaciones que permiten plantear la técnica como una alternativa competitiva a la cirugía. No obstante, existen complicaciones específicas (la embolización del *stent* y la oclusión del drenaje venoso anómalo) que pueden llegar a precisar cirugía urgente, por lo que es esencial la selección apropiada de los casos, así como una planificación rigurosa.

La valvulación pulmonar percutánea continúa en expansión, especialmente sobre el tracto nativo. Actualmente la estrategia más extendida es la implantación de prótesis balón expandibles (Edwards Sapien, Edwards Lifesciences, Estados Unidos), con muy buenos resultados en cuestión de eficacia y

con un buen perfil de seguridad. No obstante, una de las grandes dificultades de esta técnica es que la navegación desnuda (sin introductor) de la válvula a través las cavidades derechas a menudo resulta muy dificultosa y puede llegar a provocar daño orgánico en la válvula tricúspide. Para solucionar este problema se ha descrito la utilización de un introductor flexible de gran calibre (20-26 F) (GORE DrySeal, WL GORE, Estados Unidos) que navega con facilidad hasta la zona de implante y, una vez allí, permite el avance de la válvula a su través²⁰. Se confirman la eficacia y la seguridad del uso de este introductor comparándolo con el implante convencional, permitiendo la fácil navegación de la válvula. Se demuestra un menor tiempo de procedimiento y de escopia y la eliminación de la temible complicación que es el daño sobre la válvula tricúspide.

El tratamiento percutáneo de la coartación de aorta mediante la implantación de *stents*, ya sea nativa o recoartación, es aceptado en la mayoría de centros como la primera opción terapéutica en adultos. Con el trabajo español²¹ se confirman los buenos resultados de la implantación de *stents* a largo plazo, pero se pone en evidencia que algunas complicaciones en el seguimiento, como la fractura del *stent*, los aneurismas y la necesidad de reintervención, son claramente mayores a las observadas en los seguimientos a medio plazo. Se enfatiza la necesidad de un seguimiento protocolizado mediante técnicas de imagen (tomografía computarizada, resonancia magnética) de estos pacientes en unidades especializadas.

Embarazo y cardiopatía

Como se indica en la revisión de Van Hagen y Roos-Hesselink²², la estratificación de riesgo que permita ofrecer un asesoramiento adecuado a toda mujer con CC (llevado a cabo por el equipo multidisciplinar especializado de atención a las cardiópatas en el embarazo) se basa en la clasificación de la Organización Mundial de la Salud modificada (OMSm) (clase I a IV) y en las características clínicas predictoras de riesgo identificadas en los registros previamente publicados. Las condiciones clínicas de mayor riesgo son: hipertensión pulmonar, cianosis, Fontan con alguna complicación, disfunción del ventrículo sistémico, dilatación aórtica y presencia de prótesis mecánica.

El American College of Cardiology ha publicado una serie de cinco seminarios especializados en cardio-obstetricia, uno dedicado al manejo de la mujer con CC²³. Se resumen las principales lesiones con sus potenciales complicaciones durante la gestación y se realizan recomendaciones específicas sobre monitorización y tratamiento durante el embarazo, vía del parto, anestesia y seguimiento en el posparto. En cuanto a contracepción, se indica que la anticoncepción reversible de acción prolongada es eficaz y segura en las pacientes con CC y alto riesgo tromboembólico: dispositivo intrauterino con levonorgestrel e implante subdérmico.

El registro europeo ROPAC ha comunicado los datos de las mujeres embarazadas con TGA^{24,25}. El registro confirma que las mujeres intervenidas con técnica de *switch* arterial presentan un bajo riesgo de complicaciones (clase II de la OMSm). Entre las 41 pacientes incluidas con *switch* arterial no se observó mortalidad materna, y la tasa de eventos cardíacos

adversos mayores fue del 4,9%. Asimismo, muestra que la mayoría de las mujeres con ventrículo derecho sistémico, con switch auricular o con TGA congénitamente corregida presentan mayor tasa de complicaciones que en el switch arterial: no se observó mortalidad materna y la tasa de eventos cardíacos fue del 26%.

Financiación

Ninguna.

Contribución de los autores

Cada uno de los autores ha contribuido a elaborar un apartado.

Conflicto de intereses

Ó. Cano recibe honorarios de consultoría de Medtronic, Biotronik, Boston Scientific y Biosense Webster.

BIBLIOGRAFÍA

- Lewis MJ, Anderson BR, Fremed M, et al. Impact of coronavirus disease 2019 (COVID-19) on patients with congenital heart disease across the lifespan: The experience of an academic congenital heart disease center in New York City. *J Am Heart Assoc.* 2020, <http://dx.doi.org/10.1161/JAHA.120.017580>.
- Valverde I, Singh Y, Sanchez-de-Toledo J, et al. Acute cardiovascular manifestations in 286 children with multisystem inflammatory syndrome associated with COVID-19 infection in Europe. *Circulation.* 2021;143:21-32.
- Ommen SR, Mital S, Burke MA, et al. 2020 AHA/ACC guideline for the diagnosis and treatment of patients with hypertrophic cardiomyopathy. *J Am Coll Cardiol.* 2020;76:3022-3055.
- Nathan M, Levine JC, Van Rompay MI, et al. Impact of major residual lesions on outcomes after surgery for congenital heart disease. *J Am Coll Cardiol.* 2021;77:2382-2394.
- Alphonso N, Angelini A, Barron DJ, et al. Guidelines for the management of neonates and infants with hypoplastic left heart syndrome. *Eur J Cardiothorac Surg.* 2020;58:416-499.
- Rueda-Soriano J, Rodríguez-Puras MJ, Buendía-Fuentes F, et al. Progresión y predictores de insuficiencia valvular neoaórtica y dilatación de la raíz neoaórtica en adultos jóvenes tras cirugía de switch arterial. *Rev Esp Cardiol.* 2021;74:329-336.
- Rajab TC, Jagers J, Campbell D. Heart transplantation following donation after cardiac death: History, current techniques and future. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 2021;161:1335-1340.
- Baumgartner H, De Backer J, Babu-Narayan SV, et al. 2020 ESC guidelines for the management of adult congenital heart disease. *Eur Heart J.* 2021 11;42:563-645.
- Broberg CS, Kovacs AH, Sadeghi S, et al. COVID-19 in adults with congenital heart disease. *J Am Coll Cardiol.* 2021;77:1644-1655.
- Freisinger E, Gerß J, Makowski L, et al. Current use and safety of novel oral anticoagulants in adults with congenital heart disease: results of a nationwide analysis including more than 44 000 patients. *Eur Heart J.* 2020;41:4168-4177.
- Zandstra TE, Nederend M, Jongbloed MRM, et al. Sacubitril/valsartan in the treatment of systemic right ventricular failure. *Heart.* 2021, <http://dx.doi.org/10.1136/heartjnl-2020-318074>.
- Schleiger A, Kramer P, Salzmann M, et al. Evaluation of Fontan failure by classifying the severity of Fontan-associated liver disease: A single-centre cross-sectional study. *Eur J Cardiothorac Surg.* 2021;59:341-348.
- Secchi F, Lastella G, Monti CB, et al. Late gadolinium enhancement in patients with tetralogy of Fallot: A systematic review. *Eur J Radiol.* 2021, <http://dx.doi.org/10.1016/j.ejrad.2021.109521>.
- Velasco-Forte MN, Roujol S, Ruijsink B, et al. MRI for guided right and left heart cardiac catheterization: A prospective study in congenital heart disease. *J Magn Reson Imaging.* 2021;53:1446-1457.
- Van Arsdell G, Hussein N, Yoo SJ. Three-dimensional printing in congenital cardiac surgery — Now and the future. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 2020;160:515-519.
- Gomez A, Gomez G, Simpson J, et al. 3D hybrid printed models in complex congenital heart disease: 3D echocardiography and cardiovascular magnetic resonance imaging fusion. *Eur Heart J.* 2020;41:4214.
- Oliver JM, Gallego P, Gonzalez AE, et al. Predicting sudden cardiac death in adults with congenital heart disease. *Heart.* 2021;107:67-75.
- Vehmeijer JT, Koyak Z, Leerink JM, et al. Identification of patients at risk of sudden cardiac death in congenital heart disease: The PROSPectiVE study on implanTable cardiOverter defibrillator therapy and sudden cardiac death in Adults with Congenital Heart Disease (PREVENTION-ACHD). *Heart Rhythm.* 2021;18:785-792.
- Rosenthal E, Qureshi SA, Jones M, et al. Correction of sinus venosus atrial septal defects with the 10 zig covered Cheatham-platinum stent — An international registry. *Catheter Cardiovasc Interv.* 2021;98:128-136.
- Fukuda T, Tan W, Sadeghi S, et al. Utility of the long DrySeal sheath in facilitating transcatheter pulmonary valve implantation with the Edwards Sapien 3 valve. *Catheter Cardiovasc Interv.* 2020;96:E646-E652.
- Alvarez-Fuente M, Ayala A, Garrido-Lestache E, et al. Long-term complications after aortic coarctation stenting. *J Am Coll Cardiol.* 2021;77:2448-2450.
- Van Hagen IM, Roos-Hesselink JW. Pregnancy in congenital heart disease: Risk prediction and counselling. *Heart.* 2020;106:1853-1861.
- Lindley KJ, Bairey Merz CN, Asgar AW, et al., American College of Cardiology Cardiovascular Disease in Women Committee and the Cardio-Obstetrics Work Group. Management of women with congenital or inherited cardiovascular disease from pre-conception through pregnancy and postpartum: JACC Focus Seminar 2/5. *J Am Coll Cardiol.* 2021;77:1778-1798.
- Tutarel O, Ramlakhan KP, Baris L, et al. Pregnancy outcomes in women after arterial switch operation for transposition of the great arteries: Results from ROPAC (Registry of Pregnancy and Cardiac Disease) of the European Society of Cardiology EURObservational Research Programme. *J Am Heart Assoc.* 2021, <http://dx.doi.org/10.1161/JAHA.120.018176>.
- Tutarel O, Baris L, Budts W, et al. Pregnancy outcomes in women with a systemic right ventricle and transposition of the great arteries results from the ESC-EORP Registry of Pregnancy and Cardiac disease (ROPAC). *Heart.* 2021, <http://dx.doi.org/10.1136/heartjnl-2020-318685>.