Cirugía Cardiovascular 31 (2024) 72–77

Revisión

Anillo valvular mitral inferior a 15 mm. ¿Qué opciones tenemos cuando la reparación no es posible?

Consuelo A. Gotor-Pérez*, Félix Serrano-Martínez, Alejandro Vazquez-Sánchez y Juan B. Martínez-León

Sección Cirugía Cardiovascular Infantil, Hospital Universitario y Politécnico La Fe, Valencia, España

INFORMACIÓN DEL ARTÍCULO

Historia del artículo:
Recibido el 7 de marzo de 2023
Aceptado el 13 de abril de 2023
On-line el 1 de septiembre de 2023

Palabras clave:
Válvula mitral
Neonato
Defecto cardiaco congénito
Procedimiento quirúrgico cardiaco
Enfermedad cardiaca valvular
Estenosis valvular mitral
Insuficiencia valvular mitral

RESUMEN

En la edad pediátrica la reparación valvular mitral es el tratamiento de elección siempre que sea posible, ya que no altera el crecimiento valvular y puede ser una solución a largo plazo. En los niños pequeños, especialmente en los menores de 2 años, si la reparación valvular no es posible, debemos intentar retrasar todo lo posible la sustitución valvular mitral, ya que presenta alta mortalidad, y además dado que el tamaño de la prótesis es fijo, no se adaptará al crecimiento somático del paciente, y requerirá recambio de la prótesis valvular.

Cuando un paciente con patología mitral requiere tratamiento quirúrgico, si no es factible la reparación valvular, y el tamaño del anillo valvular es inferior a los 15 mm, las opciones son muy limitadas, ya que actualmente no existen prótesis mecánicas tan pequeñas. En este artículo recogemos las opciones terapéuticas para los pacientes con anillo valvular inferior a 15 mm que podemos encontrar en la literatura, algunas de ellas descritas como casos clínicos, o series con un pequeño tamaño muestral, lo que dificulta sacar conclusiones. También describimos un esquema de decisión, que podría ayudarnos a elegir cual es el tratamiento más adecuado, en función del tamaño del anillo valvular mitral, aunque debemos tener en cuenta que la elección de uno u otro tratamiento, dependerá de múltiples factores, como las características anatómicas, la experiencia del cirujano con las distintas técnicas, y los recursos disponibles.

© 2023 Sociedad Española de Cirugía Cardiovascular y Endovascular. Publicado por Elsevier España, S.L.U. Este es un artículo Open Access bajo la licencia CC BY-NC-ND (http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/).

Mitral valve ring less than 15 mm. What options do we have when repair is not possible?

Key words:
Mitral Valve
Neonate
Congenital Heart Defects
Cardiac Surgical Procedure
Heart Valve Diseases
Mitral Valve Stenosis
Mitral Valve Insufficiency esources

ABSTRACT

In pediatric age, mitral valve repair is the treatment of choice whenever possible, since it does not alter valve growth and can be a long-term solution. In young children, especially those under 2 years of age, if valve repair is not possible, we should try to delay mitral valve replacement as much as possible, since it presents high mortality, and also since the size of the prosthesis is fixed, it will not adapt to the somatic growth of the patient, and will require replacement of the valve prosthesis.

When a patient with mitral pathology requires surgical treatment, if valve repair is not feasible, and the size of the valve annulus is less than 15 mm, the options are very limited, since there are currently no such small mechanical prostheses. In this article we collect the therapeutic options for patients with a valve annulus less than 15 mm that we can find in the literature, some of them described as clinical cases, or series with a small sample size, which makes it difficult to draw conclusions. We also describe a decision scheme, which could help us choose which is the most appropriate treatment, depending on the size of the mitral valve annulus, although we must keep in mind that the choice of one or another treatment will depend on multiple factors, such as the characteristics anatomical, the surgeon's experience with the different techniques, and the available resources.

© 2023 Sociedad Española de Cirugía Cardiovascular y Endovascular. Published by Elsevier España, S.L.U. This is an open access article under the CC BY-NC-ND license (http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/).

Introducción

La patología valvular mitral supone un gran desafío en la edad pediátrica, especialmente en neonatos y lactantes[1]. La reparación valvular mitral es el tratamiento de preferencia[1,2], ya que no altera el crecimiento valvular[3] y puede ser una solución definitiva. El

* Autor para correspondencia.
Correo electrónico: consuelogotorp@gmail.com (C.A. Gotor-Pérez).

https://doi.org/10.1016/j.circv.2023.04.001
1134-0096/© 2023 Sociedad Española de Cirugía Cardiovascular y Endovascular. Publicado por Elsevier España, S.L.U. Este es un artículo Open Access bajo la licencia CC BY-NC-ND (http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/).

manejo quirúrgico de la valvulopatía mitral pediátrica debe aplazarse todo lo posible, para intentar, por un lado, aumentar las posibilidades de una reparación valvular exitosa, y por otro lado, si no es posible la reparación, atrasar el reemplazo valvular mitral, el cual en niños pequeños presenta una mortalidad no despreciable, que puede llegar a superar el 52% en los menores de 2 años[1]. Además, las prótesis valvulares tienen un diámetro fijo, por lo que será necesaria una reoperación a corto plazo para reemplazarlas, ya que no se adaptan al crecimiento somático, y la fijación del diámetro del anillo por la prótesis, limitará la capacidad de aumentar el tamaño de la prótesis en la reoperación[4].

En pediatría, las prótesis mecánicas se prefieren a las prótesis biológicas, por su perfil hemodinámico más favorable, disponibilidad de tamaños más pequeños, mayor durabilidad (degeneración acelerada de las prótesis biológicas en niños), y menor riesgo de obstrucción del tracto de salida del ventrículo izquierdo[1].

Cuando nos encontramos con un paciente con patología mitral que requiere manejo quirúrgico, si no es factible la reparación valvular mitral, y el tamaño del anillo valvular es inferior a los 15 mm, las opciones son muy limitadas, ya que actualmente no existen prótesis mecánicas tan pequeñas[5]. En estos casos, lo primero será decidir si la vía biventricular es factible, o por lo contrario debemos optar por una vía univentricular, ya que las anomalías de la válvula mitral pueden asociarse a distintos grados de obstrucción del tracto de salida del ventrículo izquierdo, y diferentes grados de hipoplasia del ventrículo izquierdo[1]. Es importante combinar las medidas y hallazgos de diferentes pruebas (resonancia magnética, ecocardiografía. . .) para tomar la decisión, ya que si optamos por una reparación biventricular y fracasa, la mortalidad puede alcanzar el 50%, incluso llegar a ser mayor si se intenta reconvertir a una reparación univentricular[6].

Opciones terapéuticas

En los pacientes con vavulopatía mitral no reparable, y un anillo valvular inferior a 15 mm, decidiremos el tipo de sustitución valvular mitral en función del tamaño del anillo mitral (debe ser igual o superior a 8 mm), y de la anatomía del aparato subvalvular[1].

A la la hora de valorar nuestras opciones terapéuticas, debemos tener presente que tras la resección intraoperatoria de la válvula, el tamaño suele ser mayor al estimado en las pruebas preoperatorias[1], por ello, es posible que en ciertos pacientes, nuestra estrategia quirúrgica cambie intraoperatoriamente. IJsselhof et al., recientemente ha demostrado que una prótesis mecánica de 15 mm puede implantarse con buenos resultados en anillos de 12 mm en posición anular[7], aunque es necesario un seguimiento más a largo plazo que lo confirme.

Nuestras opciones son:

a) *Prótesis valvular mecánica en posición supraanular*:

En un esfuerzo por superar las limitaciones de un anillo valvular mitral pequeño, o intentar acomodar una prótesis de mayor tamaño, algunos autores han recomendado la implantación de una prótesis en posición supraanular[1].

Existen diferentes técnicas:

1) Prótesis valvular mecánica en posición supraanular, como describe Kanter et al.[8]. La prótesis debe implantarse a la mínima distancia posible del anillo mitral nativo, para intentar minimizar las complicaciones derivadas del espacio que se deja entre la prótesis y el anillo valvular («aurícula ventricularizada»), y reducir el riesgo de compresión de las venas pulmonares. Para aumentar el volumen auricular izquierdo, describen el empleo de un parche para el cierre de la aurícula izquierda[8], lo que puede ser importante, ya que la reducción del volumen y la compliancia auricular, puede agravar una posible hipertensión pulmonar postoperatoria, e incrementar el riesgo quirúrgico[1].
2) Prótesis valvular mecánica supraanular cosida a un segmento de politetrafluoroetileno (PTFE) que posteriormente se sutura al anillo mitral, como describe Sung et al[9]. Se trata de una técnica fácilmente reproducible, que intenta esquivar algunos de los inconvenientes de la implantación de la prótesis en posición supraanular cosida a la pared auricular, como por ejemplo, los problemas asociados a la presencia de aurícula izquierda «ventricularizada»[1,8,9].

   González Rocafort et al., describen una técnica similar pero empleando un segmento de tubo de Dacron, refieren que el segmento no debe ser demasiado alto, para evitar el acodamiento, 4-5 mm suele ser suficiente para permitir la libre apertura de los velos protésicos. Comentan además que ellos amplían la aurícula izquierda con un parche de pericardio heterólogo para evitar problemas en el retorno sanguíneo de las venas pulmonares. Otra ventaja que refieren respecto a esta técnica es el hecho de que la prótesis queda dentro de la aurícula izquierda, por lo que no hay riesgo de obstrucción en el tracto de salida del ventrículo izquierdo. Empleando esta técnica quirúrgica, que ellos denominan «técnica de chimenea» han presentado buenos resultados, aunque en el artículo describen que solo lo han llevado a cabo en pacientes con peso superior a 12 kg de peso, y un anillo valvular mitral de 13 mm, pero creen que sería posible llevar a cabo esta cirugía en pacientes de menor peso, y con anillos valvulares más pequeños[10].
3) Translocación supraanular de la porción posterior de la prótesis mecánica. Moon et al., describen cómo realizan esta técnica en 18 pacientes menores de un año de edad, empleando una prótesis mecánica ATS Advanced Performance (ATS AP) de 16 mm (ATS Medical, Inc, Minneapolis, MN, EE. UU.), obteniendo adecuados resultados. La prótesis se sutura al anillo valvular, excepto la parte posterior que se implanta a nivel supraanular[2]. Parece que utilizando esta técnica podrían disminuir algunos de los riesgos asociados al implante de una prótesis en posición supraanular completa, como sería la obstrucción de las venas pulmonares, o la hipertensión pulmonar precoz secundaria a la reducción del volumen y compliancia de la aurícula izquierda[1,2], entre otros.

Comentar que, las venas pulmonares no solo pueden verse afectadas por el posicionamiento de la prótesis en posición supraanular, sino que si se requiere más de una cirugía (por ejemplo, recambio de prótesis), puede desarrollarse una excesiva respuesta inflamatoria en la aurícula izquierda, que conlleve el engrosamiento y fibrosis del tejido cerca de la prótesis, lo que puede acabar afectando a los orificios de las venas pulmonares[2].

A pesar de que diferentes autores han reportado resultados razonables con la implantación de prótesis mecánica en posición supraanular en este grupo de pacientes[8,10-12], se han descrito numerosas complicaciones específicas, y una tasa elevada de mortalidad, específicamente cuando la relación tamaño de la prótesis (mm) y el peso del paciente (kg) es superior a 2[1].

b) *Válvula biologíca sobre stent*

- La prótesis Mélody (Melody®), vena yugular montada sobre un stent[1,4,5], actualmente, parece la opción preferida en aquellos anillos mitrales con un tamaño inferior a 15 mm, pero no se trata de una opción definitiva, ya que los pacientes requerirán en el futuro el reemplazo valvular por una prótesis mecánica[1].

Esta opción ha presentado resultados prometedores[1,4,13], y tiene como ventajas presentar un adecuado índice de área de orificio efectivo[5], y ser potencialmente ampliable mediante dilatación percutánea conforme el paciente crece, además de no necesitar anticoagulación[1,5].

El equipo de Boston describe la técnica de implante en posición mitral, así como una serie de modificaciones que pueden realizarse en el dispositivo para adecuarlo a las características anatómicas del paciente. Los dos objetivos fundamentales de las modificaciones que describen son: facilitar el implante quirúrgico de la prótesis, y minimizar el riesgo de obstrucción del tracto de salida del ventrículo izquierdo, ya que este modelo de prótesis esta diseñado para ser implantado en el tracto de salida del ventrículo derecho, por ello características como, la longitud del dispositivo (aproximadamente 2,3-2,5 cm), y carecer de anillo de sutura, son menos favorables para su implante en posición mitral[4,5].

Para anclar la prótesis al anillo valvular mitral, y además disminuir el riesgo de fugas perivalvulares, describen el empleo de un anillo de pericardio bovino (refieren que pueden emplearse otros materiales como pericardio autólogo, PTFE. . .), que posicionarán a nivel medio del dispositivo, y que posteriormente será suturado al anillo mitral nativo[5]. Este anillo no debe colocarse en los pacientes con un diámetro anular < 12 mm, ya que impedirá una adecuada visualización[4]. Para evitar la protrusión del dispositivo en el tracto de salida del ventrículo izquierdo, comentan la posibilidad de recortar la prótesis, además aconsejan preservar, cuando es posible, parte del aparato subvalvular mitral anterior, para prevenir la desviación de la prótesis dentro del tracto de salida del ventrículo izquierdo, y conseguir ampliar la distancia entre la prótesis y el tracto de salida del ventrículo izquierdo, especialmente importante en los pacientes con un canal auriculoventricular. También, sería necesario fijar con un punto el aspecto distal de la prótesis al endocardio, en la pared posteroinferior del ventrículo izquierdo, para evitar su inclinación durante la sístole ventricular. En neonatos, especialmente en pacientes con hipoplasia del ventrículo izquierdo, se puede realizar una dilatación «cónica» de la prótesis, empleando un balón más pequeño para el extremo distal (ventricular), y otro balón de mayor tamaño a nivel del extremo proximal de la prótesis, con la intención de minimizar la posibilidad de obstrucción del tracto de salida del ventrículo izquierdo[4,5]. Para disminuir el riesgo de lesión del tejido de conducción y de la arteria coronaria, al desplegar la prótesis, se debe dejar un reborde de velo a lo largo de todo el anillo, y para prevenir los leaks perivalvulares, tras suturar el anillo que hemos creado al anillo nativo, y expandir la prótesis, podemos dar una segunda sutura en «bolsa de tabaco» a nivel de la pared auricular adyacente al anillo mitral[5].

Otro aspecto a tener en cuenta, es el hecho de que un sobredimensionamiento de la prótesis aumenta el riesgo de obstrucción del tracto de salida del ventrículo izquierdo, compresión coronaria y alteración del tejido de conducción. De la misma forma que, un infradimensionamiento tiene riesgo de leak perivalvular y de inestabilidad de la prótesis[5].

El equipo de Boston, a la hora de seleccionar el tamaño del balón con el que expandir la prótesis, han obtenido buenos resultados empleando la fórmula de: dimensión anteroposterior del anillo mitral (en mm, medido por ecocardiografía) + un milímetro[4,5].

- Chai et al., han descrito los primeros casos en los que se ha empleado la válvula Edwards Sapiens 3 (Edwards Lifesciences, Irvine, California) en posición mitral. Se trata de una válvula biológica de pericardio bovino montada sobre un stent, que utilizaron de manera exitosa en dos pacientes de 4,5 y 5 kg. Refieren que esta prótesis puede tener potenciales ventajas frente a la prótesis Melody, destacando el hecho de que es un dispositivo más corto, lo que reduce el riesgo de obstrucción del tracto de salida del ventrículo izquierdo, y de las venas pulmonares. Además, esta prótesis tiene un «faldón» de tejido alrededor de la base de la válvula, lo que facilita que aseguremos con sutura la prótesis al anillo valvular, y ayuda a evitar los leaks perivalvulares. Permite, al igual que la prótesis Melody, dilataciones percutáneas progresivas conforme aumente el gradiente trasvalvular[14].

c) *Reemplazo valvular mitral con conducto biológico en posición intraanular*

Brizard et al., describen la implantación de un conducto Contegra (Contegra, Medtronic, Inc, Minneapolis, Minn) en posición intraanular con buenos resultados a corto plazo[14], pero sería necesario un seguimiento más largo, y mayor número de pacientes para sacar conclusiones. Basándonos en la técnica quirúrgica descrita por Brizard et al., destacamos los siguientes aspectos: al realizar la resección de la válvula mitral, es necesario preservar los músculos papilares. El conducto debe recortarse para dar lugar a tres pilares comisurales, dos de ellos se implantarán a nivel de los músculos papilares, y el tercero se orientará hacia el tracto de salida del ventrículo izquierdo, implantándolo en la pared posterior del ventrículo izquierdo con cuerdas de Gore-Tex. Por último, la circunferencia del contegra se sutura al anillo valvular nativo[15].

Esta técnica tiene como objetivo permitir el crecimiento del anillo valvular nativo, dilatando progresivamente el conducto de manera percutánea, hasta alcanzar el tamaño necesario para poder implantar una prótesis mecánica. En el caso clínico presentado por los autores, el aumento de gradiente durante el seguimiento se relacionó con el crecimiento del paciente, pero también con la retracción a nivel de la sutura, siendo efectivo el tratamiento percutáneo[15].

d) Válvulas cilíndricas

Algunos autores han reportado casos clínicos en los que el reemplazo valvular mitral en pacientes pediátricos se llevó a cabo mediante el implante de una válvula cilíndrica de pericardio u otro material.

- Cua et al., reportaron un caso en el que se empleó pericardio bovino descelularizado (CardioCel Neo®, Admedus, Australia) para la creación del cilindro, el extremo distal se une a los músculos papilares empleando sutura de Gore-Tex apoyada en parche de pericardio, y el extremo proximal del cilindro es suturado al anillo mitral. A los 19 meses de seguimiento el paciente se encuentra en buena situación clínica, con insuficiencia mitral trivial y estenosis ligera[16].

- Murala et al., han publicado el uso de válvulas cilíndricas en este grupo de pacientes, pero empleando para su construcción CorMatrix (CorMatrix Cardiovascular Inc, Roswell, Ga), se trata de tejido de submucosa de intestino delgado porcino. El paciente en el que se empleó esta técnica, a los 9 meses de la intervención, presenta una insuficiencia mitral ligera, y un gradiente medio de 5 mmHg[17].

- Bibevski et al., también han reportado la construcción de una válvula cilíndrica con parche porcino Matrix extracelular (Cor Matrix), ellos recortan el extremo que unen a los músculos papilares de forma que queden unos vértices, no muy pronunciados, que serán los que se unan con un punto a cada músculo papilar. Refieren, que si nos encontramos con un músculo papilar friable, podemos unir la válvula directamente a la pared del ventrículo izquierdo con un punto transmural apoyado en pledget[18].

Entre las ventajas que presentan estas válvulas cilíndricas destacamos que pueden construirse con el tamaño que requiera el paciente, no se trata de una válvula rígida, por lo que evita la posible compresión de estructuras adyacentes como el sistema de conducción, y su extracción en una posterior cirugía es fácil. Al unirse el cilindro valvular a los músculos papilares, previene la obstrucción del tracto de salida del ventrículo izquierdo, y esta unión mantiene la continuidad anular-papilar, lo que basándose en lo que se sabe de los pacientes adultos sometidos a reemplazo valvular mitral, mejora la función postoperatoria del ventrículo izquierdo, las dimensiones de la cámara cardiaca, y el estrés de la pared, lo que es especialmente importante en los corazones jóvenes en desarrollo. Otra ventaja sería que no requieren anticoagulación[16].

Estudios dirigidos a valorar la durabilidad y la integridad se este tipo de válvulas, son necesarios para poder recomendar su uso.

e) *Reemplazo valvular mitral con autoinjerto pulmonar (procedimiento de Ross II):*

El procedimiento Ross II, consiste en el reemplazo de la válvula mitral por un autoinjerto pulmonar, introducido dentro de una prótesis tubular de Dacron[1,19,20]. El extremo distal de la prótesis tubular con el autoinjerto en su interior se sutura al anillo nativo mitral, y si se realiza la técnica «Top Hat», se suturará un collar de pericardio al extremo proximal de la prótesis tubular, el cual se coserá a la pared de la aurícula izquierda, evitando los orificios de las venas pulmonares[19].

El autoinjerto pulmonar se ha empleado como sustituto de la válvula aórtica con muy buenos resultados (procedimiento Ross I)[19,21], lo que ha hecho pensar que en posición mitral será capaz de soportar adecuadamente las altas presiones del corazón izquierdo[19]. No requiere anticoagulación crónica y además, al tratarse de tejido autólogo, no degenera y por ello puede ser un potencial sustituto de la válvula mitral a largo plazo[21].

Entre las ventajas que presenta este procedimiento, podemos destacar las siguientes: esta técnica preserva la continuidad entre la válvula mitral y el ventrículo izquierdo, ya que se intenta conservar todo lo posible el aparato subvalvular mitral, manteniendo la mayoría de las cuerdas anteriores y posteriores. La prótesis tubular de Dacron actúa como soporte externo, eliminando la posible dilatación del autoinjerto[21], y dado que el tubo de Dacron y el autoinjerto no necesitan ser del mismo tamaño, sino que el autoinjerto será de menor tamaño que el tubo de Dacron, permitirá el movimiento de los senos pulmonares durante la sístole, situación más fisiológica[19,21]. Al suturarse la prótesis tubular con el autoinjerto, directamente al anillo nativo mitral, se evita el riesgo de obstrucción del tracto de salida del ventrículo izquierdo[21].

Pero también se han descritos diferentes limitaciones del procedimiento de Ross II, siendo una de las más importantes su limitado potencial de crecimiento, ya que el autoinjerto no puede crecer más allá del diámetro de la prótesis tubular de Dacron[21]. Para superar este inconveniente Kabbani et al., describen la realización de una incisión longitudinal a lo largo de toda la altura de la prótesis tubular, dejando así una hendidura, con la esperanza de que permita el crecimiento[22].

Los pacientes deben ser cuidadosamente seleccionados para este procedimiento, en general son excluidos aquellos con: enfermedad aórtica significativa; endocarditis; hipertensión pulmonar severa; calcificación mitral severa; disfunción severa de ventrículo izquierdo; cirugía cardiaca previa o pericarditis (aumentan la dificultad de la extracción del autoinjerto pulmonar)[19]. En los pacientes con conectivopatías tampoco se recomienda realizar esta técnica quirúrgica, ya que se ha observado insuficiencia del autoinjerto debida a desórdenes del tejido conectivo[21].

Diferentes autores han descrito una serie de modificaciones con el objetivo de superar las limitaciones y complicaciones que pueden aparecer con la técnica clásica.

- Entre ellos se encuentra el grupo de Kabbani et al., en cuyo artículo describe el empleo de una prótesis tubular de Dacron de mayor firmeza, ya que no recomiendan el empleo de las prótesis de Dacron de variedades contemporáneas blandas, o tratadas con sellador, dado que son propensas a colapsarse durante la diástole, y con ello pueden estenosar el conducto. Kabbani et al. para evitar el contacto de la prótesis tubular directamente con el torrente sanguíneo, lo que puede aumentar el riesgo de tromboembolismo al tratarse de un material extraño, recubren la prótesis tubular con un parche de pericardio autólogo. Estos autores no emplean la técnica «Top Hat» (collar de pericardio que une la prótesis tubular a la pared de la aurícula izquierda), con el objetivo de prevenir complicaciones como la disrupción a nivel del collar que requiera reintervención, o aquellas derivadas del espacio muerto entre la prótesis tubular y la pared auricular, lugar donde teóricamente pueden formarse trombos, y además si se produce una fuga perivalvular contribuir a la estenosis del conducto. Otra ventaja de no emplear la técnica «Top Hat», es que facilita una reintervención futura al no existir el «nuevo suelo» de la aurícula izquierda creado por el collar de pericardio. Como hemos mencionado antes, en el artículo de Kabbani et al., se describe la creación de una incisión longitudinal a lo largo de la prótesis tubular, para intentar permitir el crecimiento cuando el paciente es un niño[22]. El equipo de Frigiola et al., reportan el empleo de esta última modificación de Kabbani, en dos pacientes de 2,5 y 6 meses de edad con buenos resultados, en ellos emplearon como prótesis tubular un tubo de Gore-Tex armado[23].

- Yamagishi et al., en una paciente de 11 meses de edad en la que llevan a cabo este procedimiento quirúrgico, emplean como prótesis tubular un injerto de Gore-Tex (Gore-Tex; W. L. Gore & Associates, Inc, Flagstaff, Arizona), al que añaden un anillo de sutura de PTFE que anastomosaran al anillo mitral nativo, lo colocarán más o menos a nivel medio de la prótesis tubular, de forma que no sobresalga en exceso ni a nivel de la aurícula izquierda, ni del ventrículo izquierdo[24].

- Kumar et al., describen el recubrimiento del autoinjerto por un stent recubierto de teflón no poroso. El stent se recortará de forma que los senos del autoinjerto queden intactos y libres, permitiendo una función valvular fisiológica, y al estar cubierto por teflón no poroso, el stent no entra en contacto con el torrente sanguíneo, evitando las complicaciones que ello podría suponer[25].

Los resultados publicados sobre este tipo de intervención (Ross II) son aceptables, pero la mayoría de los pacientes de las series publicadas son pacientes pediátricos mayores o adultos jóvenes[26–28], por ello pensamos que debemos ser prudentes a la hora de valorar esta cirugía en otros grupos de pacientes pediátricos.

f) *Ampliación anular y subvalvular para acomodar una prótesis mecánica en posición mitral*:

El equipo de San Antonio (Texas), ha descrito el caso clínico de un paciente de 6 meses de edad, en el que tras dos intentos fallidos de reparación valvular mitral, se decidió llevar a cabo la técnica de ampliación anular y subvalvular para acomodar así una prótesis mecánica en posición mitral a nivel anular, ya que tras evaluar el tamaño del anillo, solo era posible implantar una prótesis mecánica de 16 mm en posición supraanular, y con riesgo de obstrucción de las valvas protésicas. Con esta técnica implantaron una prótesis mecánica de 20 mm en posición anular, la ventriculotomía posterior izquierda la cubrieron con un parche de Gore-Tex. A los cinco años de seguimiento los resultados son satisfactorios[29].

Para aplicar esta técnica quirúrgica, el patrón coronario debe ser favorable, y estudiado prequirúrgicamente e intraoperatoriamente, ya que debemos comprobar que la zona donde vamos a realizar la ampliación esté desprovista de arterias coronarias, y en particular, la ausencia de distribución de la arteria coronaria circunfleja a este nivel[29].

g) *Homoinjertos valvulares*

No son una adecuada opción en la población pediátrica, ya que presentan una degeneración progresiva, y con ello una duración muy limitada[21].

Comentarios

Hemos descrito las opciones de tratamiento que podemos encontrar en la literatura, algunas de ellas descritas como casos clínicos de uno o dos pacientes, o series con un pequeño tamaño muestral, lo que dificulta sacar conclusiones claras.

Basándonos en lo anteriormente comentado en el artículo, y en un esquema de decisión descrito por el equipo de Melbourne[1], podríamos considerar que ante un anillo valvular mitral entre 15-16 mm la opción más adecuada sería intentar el implante de una

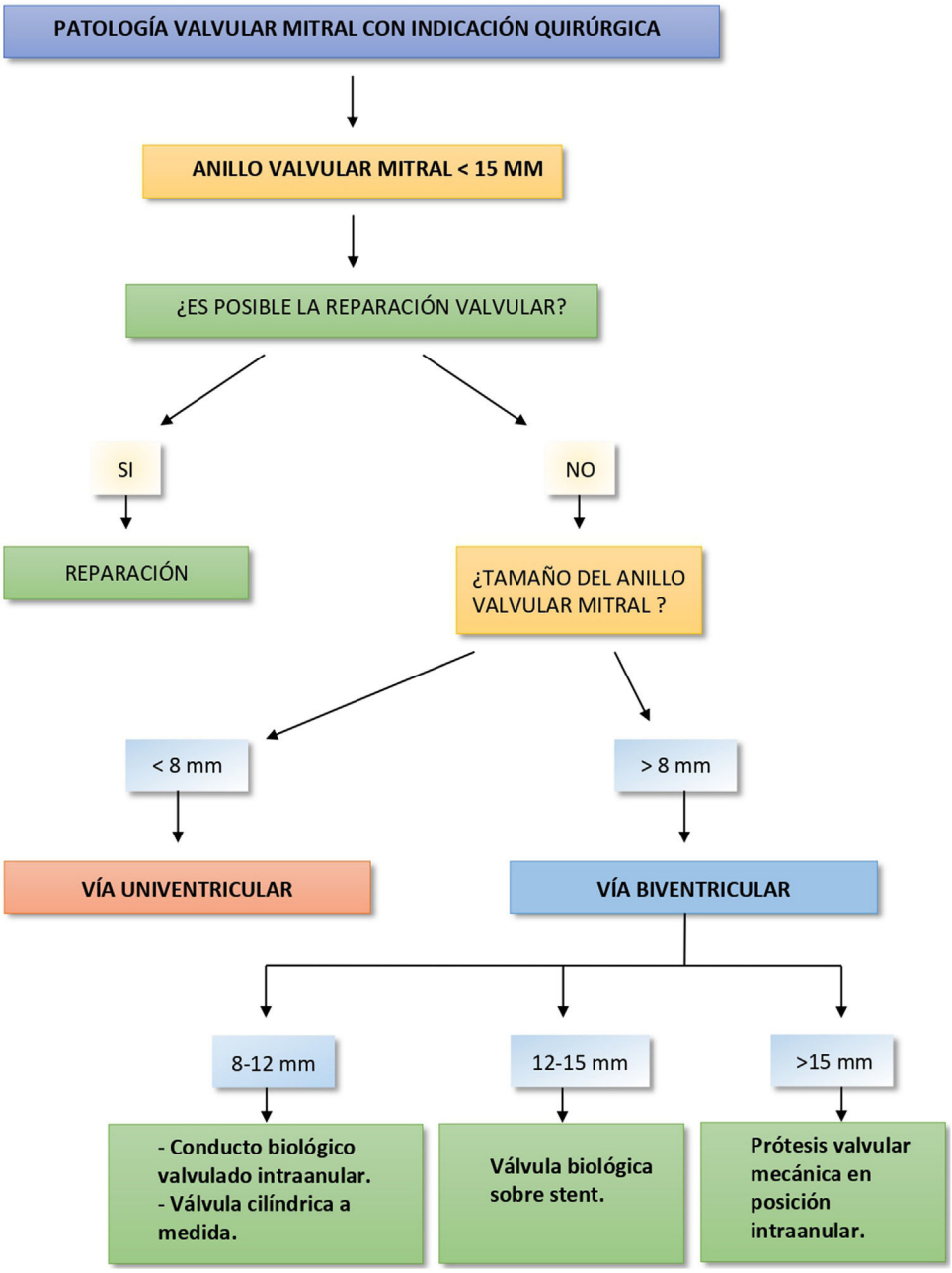

Figura 1. Esquema de decisión basado en el tamaño del anillo mitral.

prótesis mecánica en posición intraanular, ya que las prótesis en posición supraanular no deben recomendarse ampliamente por el alto porcentaje de complicaciones que presentan. Cuando el anillo valvular mitral se encuentra entre 12-15 mm, posiblemente la opción que está mostrando mejores resultados sea el implante de una válvula biológica sobre stent, en concreto la más estudiada es la prótesis Melody. En neonatos muy pequeños cuyo anillo valvular tiene un tamaño inferior a los 12 mm (entre 8-12 mm), las opciones son limitadas y complejas, ya que no hay grandes series en las que poder apoyar la decisión, si decidimos optar por la vía biventricular, puede valorarse el implante de un conducto biológico valvulado intraanular, por ejemplo un Contegra, o bien, construir una válvula cilíndrica a medida. En la figura 1 podemos observar un esquema de decisión basado en lo que hemos descrito.

El procedimiento de Ross II creemos que es difícil recomendarlo en pacientes pediátricos pequeños, ya que como hemos comentado previamente, no hay datos suficientes al respecto. A pesar de ello, nos parece interesante que se conozca la posibilidad de realizar esta cirugía (Ross II), al igual que el procedimiento de ampliación anular y subvalvular, llevado a cabo por el grupo de San Antonio (Texas), ya que nunca se sabe los escenarios en los que podemos encontrarnos como cirujanos.

Por tanto, la elección de uno u otro tratamiento, dependerá de diversos factores, fundamentalmente, las características anatómicas del paciente, la experiencia del cirujano con las distintas técnicas, y los recursos disponibles.

Bibliografía

1. Caldaroni F, Brizard CP, D'Udekem Y. Replacement of the Mitral Valve Under One Year of Age: Size Matters. Semin Thorac Cardiovasc Surg Pediatr Card Surg Ann. 2021;24:57–61.
2. Moon J, Hoashi T, Kagisaki K, Kurosaki K, Shiraishi I, Ichikawa H. Clinical Outcomes of Mitral Valve Replacement With the 16-mm ATS Advanced Performance Valve in Neonates and Infants. Ann Thorac Surg. 2015;99:653–9.

3. Hetzer R, Delmo EM. Repair of congenital mitral valve insufficiency. Op Techn Thorac Cardiovasc Surg. 2010;15:260–72.
4. Quiñonez LG, Breitbart R, Tworetsky W, Lock JE, Marshall AC, Emani SM. Stented bovine jugular vein graft (Melody valve) for surgical mitral valve replacement in infants and children. J Thorac Cardiovasc Surg. 2014;148:1443–9.
5. Emani SM. Melody valve for mitral valve replacement. Oper Tech Thorac Cardiovasc Surg. 2014;19:454–63.
6. Alghamdi AA, Yadava M, Van Arsdell GS. Surgical Management of Congenital Mitral Stenosis. Oper Tech Thorac Cardiovasc Surg. 2010;15:273–81.
7. IJsselhof RJ, Slieker MG, Hazekamp MG, Accord R, Van Wetten H, Haas F, et al. Mitral valve replacement with the 15-mm mechanical valve: a 20-year multicenter experience. Ann Thorac Surg. 2020;110:956–61.
8. Kanter KR, Kogon BE, Kirshbom PM. Supra-Annular Mitral Valve Replacement in Children. Ann Thorac Surg. 2011;92:2221–9.
9. Sung SC, Chang YH, Lee HD, Woo JS. A Novel Technique of Supra-Annular Mitral Valve Replacement. Ann Thorac Surg. 2008;86:1033–5.
10. González Rocafort A, Aroca A, Polo L, Rey J, Villagrá F. Chimney technique for mitral valve replacement in children. Ann Thorac Surg. 2013;96:1885–7.
11. Selamet Tierney ES, Pigula FA, Berul CI, Lock JE, del Nido PJ, McElhinney DB. Mitral valve replacement in infants and children 5 years of age or younger: evolution in practice and outcome over three decades with a focus on supra-annular prosthesis implantation. J Thorac Cardiovasc Surg. 2008;136:954–61.
12. Giordano R, Cantinotti M, Pak V, Arcieri L, Poli V, Assantaet N, et al. Supra-annular mitral valve implantation in very small children. J Card Surg. 2015;30:185–9.
13. Choi PS, Sleeper LA, Lu M, Upchurch P, Baird C, Emani SM. Revisiting prosthesis choice in mitral valve replacement in children: Durable alternatives to traditional bioprostheses. J Thorac Cardiovasc Surg. 2021;161:213–25.
14. Chai PJ, George I, Nazif TM, Kalfa DM, Kodali SK, Torres AJ, et al. Use of stented bovine pericardial valve for surgical mitral valve replacement in infants. J Thorac Cardiovasc Surg. 2016;151:51–2.
15. Brizard CP, D'Udekem Y, Eastaugh LJ, Lane GK, Jones BO. Intra-annular mitral valve replacement in neonates and infants. J Thorac Cardiovasc Surg. 2015;149:390–2.
16. Cua CL, Morrison AK, McBride K, McConnell PI. Decellularized Bovine Pericardial Mitral Valve in a Neonatal Marfan Patient. Ann Thorac Surg. 2020;110:293–4.
17. Murala JS, Sassalos P, Owens ST, Ohye RG. Porcine small intestine submucosa cylinder valve for mitral and tricuspid valve replacement. J Thorac Cardiovasc Surg. 2017;154:57–9.
18. Bibevski S, Scholl FG. Feasibility and early effectiveness of a custom, hand-made systemic atrioventricular valve using porcine extracellular matrix (CorMatrix) in a 4 month-old infant. Ann Thorac Surg. 2015;99:710–2.
19. Athanasiou T, Cherian A, Ross D. The Ross II Procedure: Pulmonary Autograft in the Mitral Position. Ann Thorac Surg. 2004;78:1489–95.
20. Ross DN. Replacement of aortic and mitral valves with a pulmonary autograft. Lancet. 1967;4:956–8.
21. Brown JW, Ruzmetov M, Rodefeld MD, Turrentine MW. Mitral Valve Replacement With Ross II Technique: Initial Experience. Ann Thorac Surg. 2006;81:502–8.
22. Kabbani SS, Jamil H, Hammoud A. Technique for Replacing the Mitral Valve With a Pulmonary Autograft: The Ross-Kabbani Operation. Ann Thorac Surg. 2001;72:947–50.
23. Frigiola A, Badia T, Pomè G, Fesslova V, Russo MG, Iacono C, et al. Pulmonary Autograft for Mitral Valve Replacement in Infants: The Ross-Kabbani Operation. Ann Thorac Surg. 2005;79:2150–1.
24. Yamagishi M, Shuntoh K, Matsushita T, Fujiwara K, Shinkawa T, Miyazaki T, et al. Mitral valve replacement by a Gore-Tex reinforced pulmonary autograft in a child. J Thorac Cardiovasc Surg. 2003;126:1218–9.
25. Kumar AS, Aggarwal S, Choudhary SK. Mitral valve replacement with the pulmonary autograft: The Ross II procedure. J Thorac Cardiovasc Surg. 2001;122:378–9.
26. Blitzer D, Herrmann JL, Brown JW. Pulmonary Autograft Mitral Valve Replacement (Ross II): Long-Term Follow-Up of a US Center. World J Pediatr Congenit Heart Surg. 2018;9:645–50.
27. Kumar AS, Talwar S, Gupta A. Mitral valve replacement with the pulmonary autograft: midterm results. J Thorac Cardiovasc Surg. 2009;138:359–64.
28. Kabbani S, Jamil H, Nabhani F, Hamoud A, Katan K, Sabbagh N. Analysis of 92 mitral pulmonary autograft replacement (Ross II) operations. J Thorac Cardiovasc Surg. 2007;134:902–8.
29. Carroll ND, Beers KM, Maldonado EM, Calhoon JH, Husain SA. Novel Annular and Subvalvular Enlargement in Congenital Mitral Valve Replacement. Ann Thorac Surg. 2016;102:277–9.