

# David V procedure llega a México. Reporte del primer caso operado exitosamente

Ovidio A. García-Villarreal\*, Oscar Mercado-Astorga\*\*, José L. González-Guerra\*\*\*, José A. Heredia-Delgado\*, y Vicente Jiménez-Franco\*\*\*

\*Departamento de Cirugía Cardiovascular, \*\*\* Departamento de Cardiología. Hospital Zambrano Hellión. Monterrey, Nuevo León, MÉXICO. \*\*Departamento de Cirugía Cardiorrástica. Centro Médico de Occidente, IMSS. Guadalajara, Jalisco, MÉXICO.

Finalmente, tras casi 25 años de existencia, el procedimiento de David V ha sido realizado exitosamente por primera vez en México. Las aortic valve sparing operations son procedimientos quirúrgicos para tratar los aneurismas de raíz de aorta. Estas comprenden básicamente dos modalidades: David procedure (reimplantación), y Yacoub procedure (remodeling). Ambos trabajan con un tubo de Dacron como sustituto de las senos de Valsalva dilatados. En el caso del David V procedure se trabaja con un tubo Valsalva Graft®, el cual contiene neo-senos de Valsalva. Esto hace posible reducir el stress sobre las valvas aórticas al momento del cierre.

Descibimos aquí el primer caso operado exitosamente de aneurisma raíz aórtica en un sujeto de 27 años de edad con síndrome de Marfan frustrado, realizando un David V procedure. El aneurisma medía por resonancia magnética nuclear 5.4 cm a nivel de senos de Valsalva, 2.4 cm de anillo, 3.3 cm a nivel de unión sinotubular. El ecocardiograma transesofágico preoperatorio mostraba insuficiencia aórtica grado severo, tipo I. Se realizó un David V procedure con un Valsalva Graft® 30 mm, logrando reestablecer la continencia de la válvula aórtica sin insuficiencia residual, manejando al mismo tiempo el concepto de plicatura de valvas con el uso del caliper.

**Palabras clave:** Aneurisma de raíz aórtica; Aorta ascendente; Aortic valve sparing; Válvula aórtica; Aorta ascendente; David procedure; Valsalva Graft.

Finally, after nearly 25 years of existence, the David V procedure has been successfully performed for the first time in Mexico. Aortic valve sparing operations are surgical procedures to treat aortic root aneurysms. These basically comprise two modalities: David procedure (reimplantation), and Yacoub procedure (remodeling). Both of them work with a Dacron tube as a substitute for the dilated sinuses of Valsalva. For David V procedure, a Valsalva Graft® tube is used, which contains neo-sinuses of Valsalva. This makes it possible to reduce stress on the aortic valves at the time of closure.

We describe here the first case of aortic root aneurysm operated on successfully in a 27-year-old patient with frustrated Marfan syndrome, performing a David V procedure. The aneurysm measured by nuclear magnetic resonance 5.4 cm at the sinus level of Valsalva, 2.4 cm in the annulus, 3.3 cm at the sinotubular junction level. Preoperative transesophageal echocardiogram showed severe degree of aortic insufficiency, type I. A David V procedure was performed with a Valsalva Graft® 30 mm, achieving reestablishment of aortic valve continence without residual insufficiency, while handling at the same time the concept of leaflet plication by means of the caliper.

**Keys words:** Aortic root aneurysm; Ascending aorta; Aortic valve sparing; Aortic Valve; David procedure; Valsalva Graft.

(*Cir Card Mex* 2018; 3(1): 25-33)

© 2018 por la Sociedad Mexicana de Cirugía Cardíaca, A.C.



Desde 1988 del primer aortic valve sparing operation por el Dr. Tirone David [1], este tipo de procedimientos quirúrgicos han ido paulatinamente ganando terreno en el campo de la cirugía para los aneurismas de raíz aórtica.

Tradicionalmente, el implante de un tubo valvulado en sus diferentes modalidades ha sido el tratamiento de primera

elección para este tipo de pacientes. No obstante, las complicaciones inherentes al reemplazo valvular hacen que este último procedimiento no sea el ideal para todos los casos [2]. Datos recientes indican que en términos de morbi-mortalidad temprana las aortic valve sparing operations son muy similares al tradicional reemplazo con un tubo valvulado [3]. Es decir, no existe en teoría un riesgo adicional cuando se realiza un procedimiento de David o Yacoub.

Autor Responsable: Dr. Ovidio A. García-Villarreal  
email: ovidiocardiotor@gmail.com

El aortic valve sparing comprende dos grandes modalidades: el procedimiento de David, en el cual la válvula aórtica es

reimplantada dentro de un tubo de dacrón (reimplante) [4], y el procedimiento de Yacoub, en el cual la válvula aórtica es integrada al perímetro del tubo de dacrón (remodelado) [5].

Ambos procedimientos se utilizan para tratar los aneurismas de aorta, con o sin insuficiencia aórtica. El punto que establece la diferencia para la selección del procedimiento de David o Yacoub, es la dilatación del anillo aórtico, y consecuentemente la etiología del aneurisma. El procedimiento de David se utiliza en pacientes jóvenes, con etiología de síndromes genéticos y *dilatación del anillo*, los cuales exhiben tendencia a la dilatación futura del mismo. Esta es la descripción clásica del caso de *aneurisma de raíz aórtica* [6]. El procedimiento de Yacoub se utiliza principalmente en pacientes adultos mayores, con *aneurisma de aorta ascendente*, de etiología degenerativa ó aterosclerótica, la cual se ha extendido hacia abajo a través de la unión sinotubular, llegando a afectar uno o los tres senos de Valsalva, *sin dilatación del anillo aórtico*, dado que esta técnica no estabiliza el anillo [6].

Por supuesto que no hay nada equivocado en escoger el procedimiento de David (reimplante), sea cual fuera el caso del aneurisma afectando los senos de Valsalva [6].

Presentamos aquí el caso de un paciente de 27 años de edad, con una forma de Marfán frustrado, con aneurisma de raíz aórtica e insuficiencia valvular aórtica utilizando un procedimiento de David V. Para nuestro conocimiento, este es el primer caso de aneurisma de raíz aórtica operado con éxito de procedimiento de David V en México, utilizando un Valsalva Graft®.

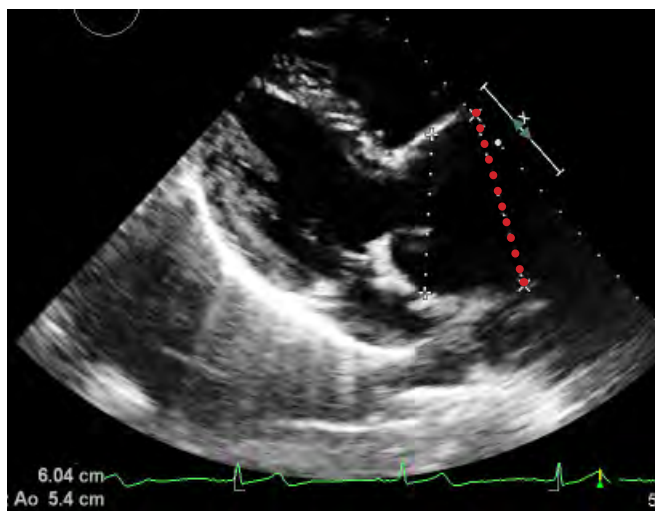


Figura 1. Ecocardiograma transesofágico que muestra la dimensión del aneurisma a nivel de los senos de Valsalva (línea roja punteada).

## CASO CLÍNICO

Un paciente masculino de 27 años de edad fue admitido en nuestro hospital por el servicio de urgencias al presentar palpitaciones, siendo diagnosticado como fibrilación auricu-

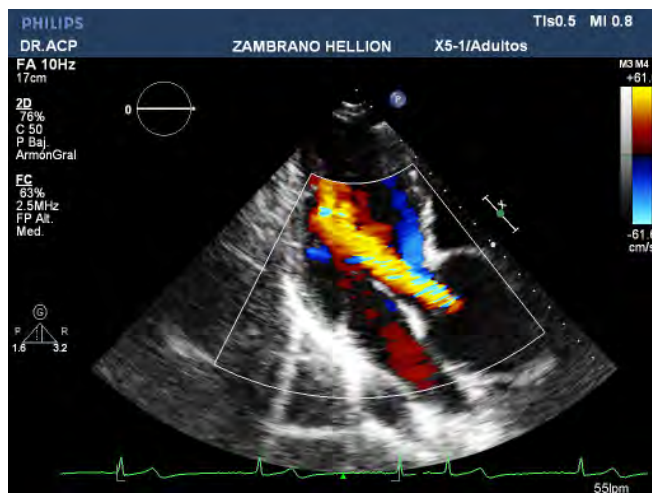


Figura 2. Ecocardiografía transesofágica mostrando la insuficiencia valvular aórtica, mediante un flujo central en diástole, debido a falta de coaptación de las cúspides aórticas.

lar paroxística. Durante el protocolo de estudios se encontró de manera incidental en la ecocardiografía transtorácica y transesofágica un aneurisma de la raíz aórtica (Fig. 1) e insuficiencia valvular aórtica central, con buena calidad y tamaño de las valvas aórticas (Fig 2).

La búsqueda intencionada con resonancia magnética nuclear demostró el mismo aneurisma con las siguientes dimensiones: anillo aórtico de 23 mm, senos de Valsalva de 53.5

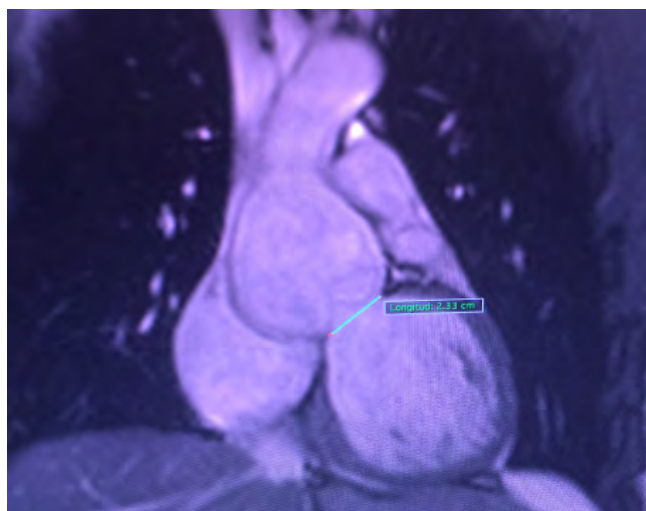
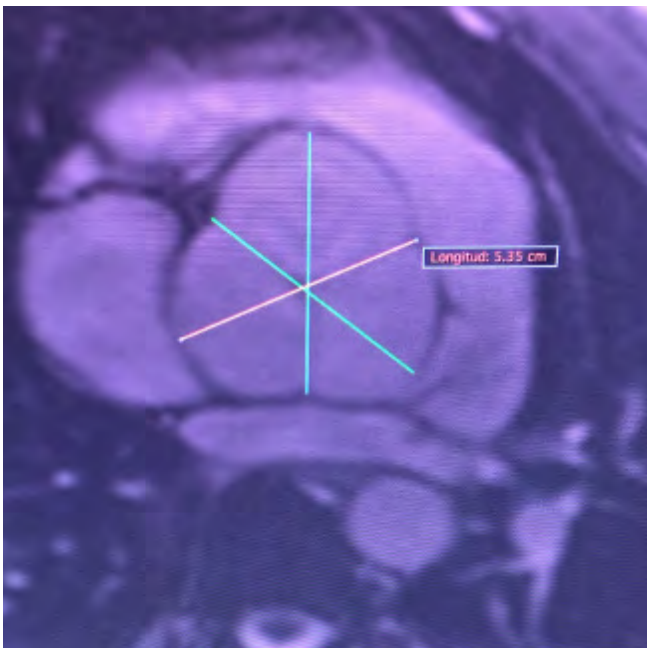


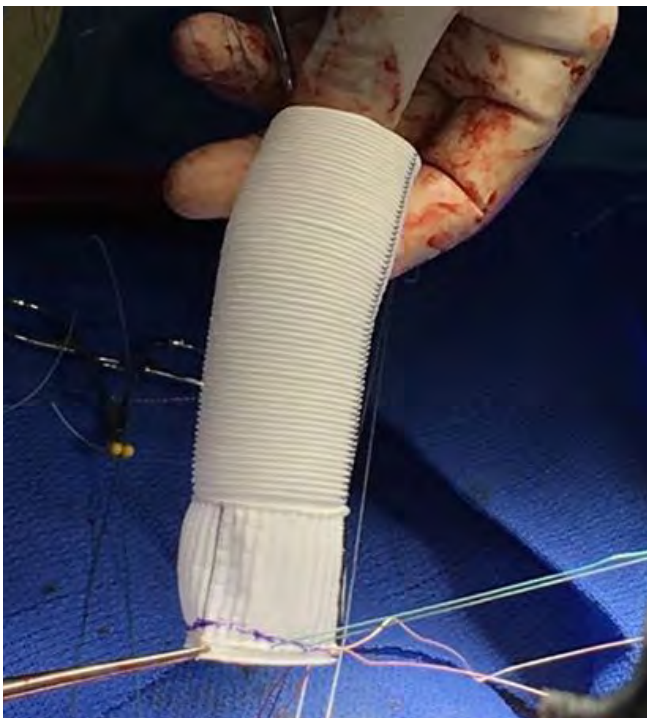
Figura 3. Resonancia magnética nuclear demostrando el aneurisma de la raíz aórtica. La aorta ascendente por arriba de la unión sinotubular se aprecia de tamaño normal.



**Figura 4.** Corte transversal a nivel de los senos de Valsalva donde se observa la máxima dimensión de los mismos.

mm, unión sinotubular de 33 mm (Fig. 3) (Fig. 4).

La indicación quirúrgica resultó evidente, de acuerdo al tamaño del aneurisma > 50 mm, cuando se trata de un aneu-



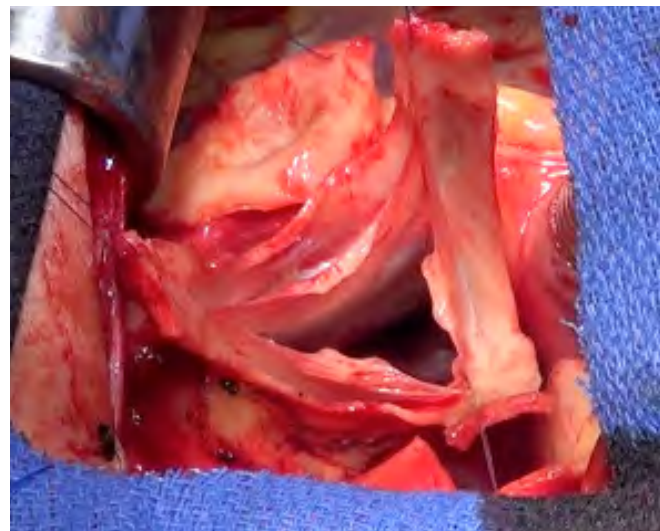
**Figura 5.** Valsalva Graft® (Gelweave Valsalva, Vascutek Ltd., Inchinnan, United Kingdom)

rismo de raíz aórtica.

#### **Técnica quirúrgica**

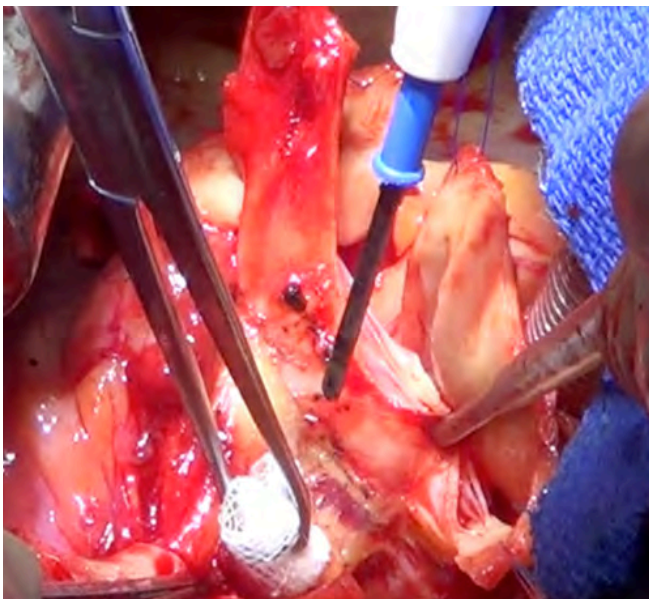
De acuerdo a las características, etiología, morfología y tipo de aneurisma (de raíz), se decidió realizar un procedimiento de David V con un tubo Valsalva Graft® (Fig. 5).

El procedimiento se realizó como usualmente por esternotomía media, y en derivación cardiopulmonar. Una vez pinzada la aorta, se abrió el aneurisma en forma longitudinal hasta 1 cm por arriba de la unión sinotubular. Una vez localizado el ostium de la coronaria derecha, se realizó la transección completa del aneurisma, y se administró cardioplegia anterógrada directamente en cada ostium coronario. La disección que se realizó alrededor de la raíz aórtica es variable,



**Figura 6.** Disección alrededor de la raíz aórtica.

según la parte correspondiente al seno coronario en cuestión. Explicaremos esto en detalle. La disección de la raíz aórtica es absolutamente necesaria para la colocación del tubo que estabilizará el anillo aórtico nativo, a la vez que servirá de estructura para reimplantar la válvula aórtica en su interior (Fig. 6). En términos generales, la disección tiene que realizarse hasta alcanzar el mismo nivel del punto más inferior del nadir de cada uno de los senos de Valsalva. Sin embargo, el plano de disección no es el mismo a lo largo de todo el perímetro. Este resulta limitado por las estructuras anatómicas adyacentes. La disección comienza en el seno no coronario, liberando el techo de la aurícula derecha. A medida que avanza la disección hacia el seno coronario izquierdo se disecciona la parte correspondiente al tabique interauricular y al techo de la aurícula izquierda. Cuando la disección se torna difícil, ésta puede ser limitada, pudiendo colocar los puntos para la fijación del injerto a través del techo de las aurículas (comunicación personal, Dr. Tirone David) (Fig. 7). Se remueve el seno de Valsalva aneurismático dejando un remanente de 3 a 5 mm de tejido de pared aórtica contiguo al anillo aórtico nativo. Ahora se prosigue la disección de la raíz aórtica en

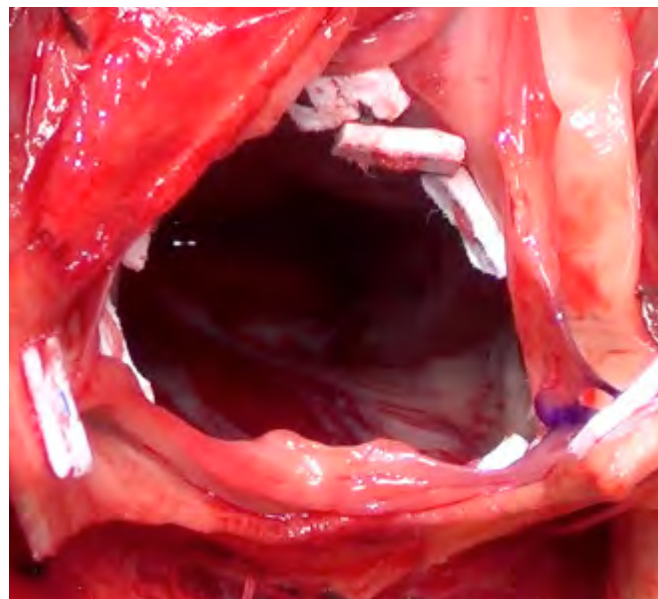


**Figura 7. Diseción de la raíz aórtica a nivel del seno no coronario. Nótase la liberación del techo auricular, respecto a la raíz aórtica.**

sentido anti-horario hacia el seno coronario derecho. Una vez alcanzado el plano de la comisura entre los senos no coronario-coronario derecho, se debe tener extremo cuidado, dado que aquí comienza el área del septum membranoso, extendiéndose hasta por debajo del nadir del seno coronario derecho. Antes de proceder con la liberación de la raíz aórtica por debajo del seno coronario derecho, se realiza la extracción del botón coronario derecho. Esta disección se realiza prácticamente resecando todo el seno de Valsalva con el ostium incluido. El corte para la liberación se realiza siempre desde adentro de la aorta. Máxima atención se presta a la zona entre la parte inferior del botón coronario y el anillo aórtico. Una vez liberado totalmente el botón, se continúa la disección de la raíz por debajo del seno coronario derecho, moviéndose en sentido anti-horario. Del nadir de este seno hacia la comisura coronaria derecha-izquierda, el septum se convierte en muscular. En todo el plano del seno coronario derecho, la disección alcanza el mismo plano de la inserción del anillo nativo. La disección alcanza ahora el plano de la comisura coronaria derecha-izquierda. Esta es quizá la parte más difícil para la disección, debido al septum muscular entre la aorta y la arteria pulmonar. La disección se debe de detener justo al momento de aparecer la grasa por debajo del ligamento entre la aorta y la pulmonar. En última instancia, la disección se realiza solamente hasta alcanzar el mismo plano del anillo nativo.

De la misma forma que con el botón derecho, ahora se procede con el botón izquierdo. Al término, se han ya excluido los tres senos aneurismáticos. Al mismo tiempo, se ha preservado la válvula aórtica en su totalidad

El siguiente paso es la colocación de puntos de poliéster trenzado 2/0 en "U" con pledgets de teflón en la unión aorto-ventricular, ubicada inmediatamente por debajo del anillo aórtico. Los puntos van de dentro del anillo hacia afuera, saliendo en la parte disecada de la raíz aórtica. En total, se colocan entre 10 y 12 puntos. El plano de los puntos no es totalmente horizontal. La única parte en donde van en un mismo plano transversal es desde el nadir del seno no coronario hasta el nadir contiguo del seno coronario izquierdo. En total son entre 3 y 4 puntos en este sector. En el resto de la unión aorto-ventricular, los puntos se colocan 2 mm inmediatamente por debajo del anillo aórtico, evitando cualquier interferencia del pledgets de teflón con las valvas ó las comisuras. Si este es el caso, se retira el punto y se vuelve a colocar hasta alcanzar una posición satisfactoria. Los puntos no van en el mismo plano debido a la limitación para la disección de la raíz aórtica por fuera a causa de las estructuras anatómicas que la rodean. Los puntos se colocan siguiendo una dirección horaria, comenzando en la parte más accesible, que es



**Figura 8. Puntos colocados en el plano subanular de la raíz aórtica para la fijación externa de Valsalva Graft.**

la correspondiente a la comisura no coronaria-coronaria izquierda. Particular atención debe ser puesta a la zona correspondiente entre la comisura no coronaria-coronaria derecha y el nadir de la coronaria derecha, ya que el sistema de conducción pasa justamente por debajo (Fig. 8).

El paso siguiente es la selección del tamaño del injerto. Se comprende que esta etapa es crucial en la cirugía. Existen diversos métodos para la selección del injerto. Nosotros utilizamos aquella propuesta por Gêrbine El-Khoury y cols. [7] para dimensionar el injerto. Esta técnica está inspirada en el hecho de que la distancia entre una línea inter-nadir coronario izquierdo-no coronario y el punto más alto que alcanza la

comisura, ese es el tamaño exacto del diámetro del injerto a utiizar en el caso del procedimiento de David (tubo recto ó Valsalva Graft\*) [7].

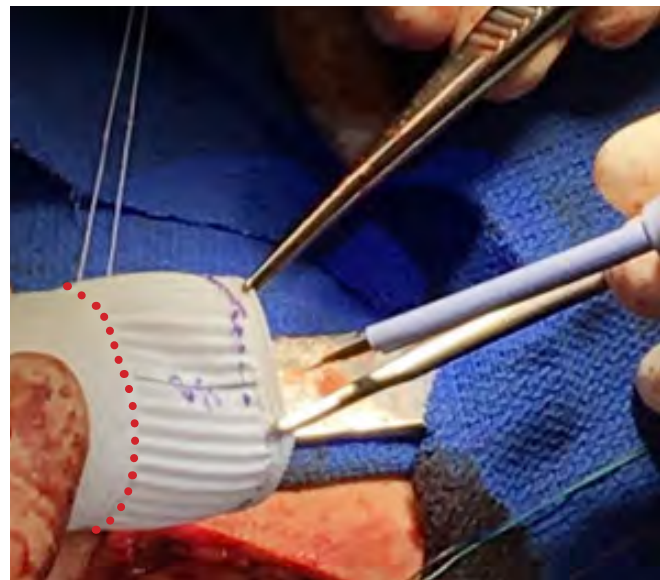
Una vez seleccionado el injerto, el cual puede ser recto (David I) ó Valsalva Graft\* (David V), el paso siguiente es adecuar la altura del plano para la colocación de los puntos en la base del injerto. Como mencionamos anteriormente, este plano no es totalmente horizontal. Midiendo la distancia que existe entre la sutura subanular de cada comisura y la altura máxima de cada una de ellas, se realiza la misma medición en el injerto para igualar la altura del mismo, respecto a la línea transversal horizontal que corresponde a la nueva unión sinotubular (Fig. 9) (Fig. 10). De otra forma, la altura de las comisuras cuando son resuspendidas dentro del tubo de dacrón resultaría inclinada. Mediante esta maniobra se disminuye el margen de error al suspender las comisuras. Es decir, ya que el Valsalva Graft\* está marcado en tres partes equidistantes (y



**Figura 9. Midiendo la altura de las comisuras en el injerto.**

este mismo proceso se puede realizar manualmente sobre un tubo recto) y en una línea transversal (también puede ser realizada manualmente sobre el tubo recto) correspondiente a la nueva unión sinotubular, resulta casi imposible cometer un error durante esta importante fase de la cirugía. Cuando la totalidad de las suturas han sido equidistantemente colocadas en el injerto de dacrón, éstas son anudadas muy gentilmente, como si se tratara de papel. Esta línea de sutura no es hemostática. Su función es estabilizar y reducir el tamaño de la unión aorto-ventriciular hasta un tamaño normal, al tiempo que previene futuras dilataciones anulares.

Luego, se resuspenden nuevamente las comisuras, según explicamos arriba. Para este fin se coloca un punto en “U” de prolene 4/0 de dentro a afuera, inmediatamente (3-5 mm)



**Figura 10. trazando el plano por donde pasarán los puntos en el injerto. Nótese cómo el plano es inclinado, no es completamente horizontal. Esta maniobra estabiliza la línea de implantación de las comisuras en la nueva unión sinotubular (línea punteada en color rojo).**

por arriba de la comisura, evitando que el pledget deforme la comisura. Se anudan por fuera del injerto. En esta etapa, se puede realizar una prueba hidráulica previa para observar la continencia parcial de la válvula. Lo que realmente se observa no es el nivel de agua que regurgita, sino el grado de coaptación de las valvas. El paso siguiente es realizar la línea de sutura hemostática fijando el remanente de pared aórtica al tubo de dacrón. Esta se realiza con prolene 4/0 entrando y saliendo a través de la pared del injerto de dacrón, entrando tomando solamente pared de dacrón y saliendo atravesando la pared aórtica y el tubo de dacrón, y así sucesivamente. Es muy recomendable iniciar en la parte correspondiente al nadir de cada seno con un punto en “U” de dentro a afuera, anudándose afuera sobre el injerto (Dr. Tirone David, comunicación personal). Se comienza con el seno coronario izquierdo, luego se continúa con el no coronario, y se termina con el coronario derecho, en ese orden, pasando del más difícil al más fácil. La línea de sutura debe colocarse en la pared aórtica de modo que resulte lo más cercana posible a la unión de ésta con el anillo nativo. Se realiza una vez más una prueba hidráulica, bajo tensión máxima de las suturas de las comisuras (Fig. 11).

Acto seguido, se realiza la parte más delicada de la cirugía: la medición de la altura efectiva de las valvas, la cual debe ser  $\geq 8$  mm. Para esta maniobra se utiliza el caliper descrito por Schäfers [8]. La plicatura central con prolene 6/0 sobre el nódulo de Arancio es la preferida.

Ahora se reimplantan los botones coronarios sobre el tubo de dacrón en el lugar correspondiente a su ubicación in situ en



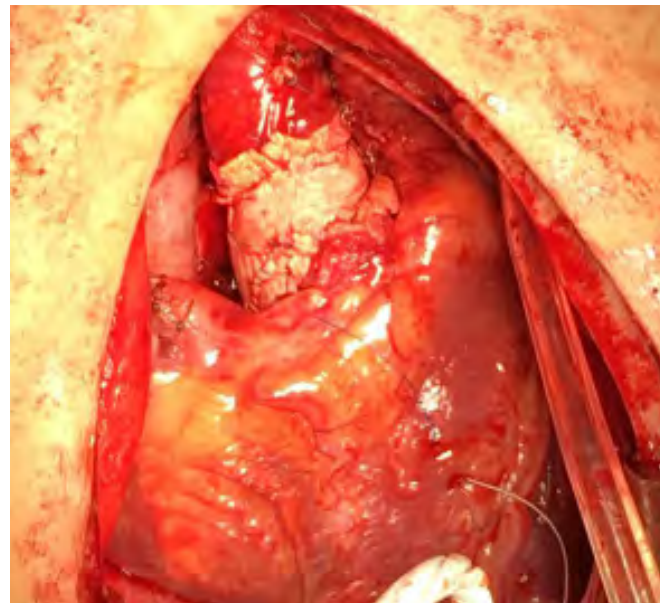
**Figura 11. Válvula aórtica implantada dentro del injerto.**

la raíz aórtica. Típicamente, se reimplanta primero el izquierdo. Se utiliza prolene 5/0, tomando en forma doble la pared de la aorta. El orificio en el dacrón no debe ser más grande de 1.5 veces el diámetro del orificio coronario (6-8 mm). La movilización previa del botón izquierdo es de aproximadamente 1 cm a lo largo. El orificio se realiza en el dacrón en el seno correspondiente, sólo unos cuantos milímetros por arriba de la línea de sutura más inferior de la pared aórtica en el injerto. Luego se procede de igual manera con el botón derecho. En contraste, éste necesita menor movilización que el izquierdo, y el orificio en el dacrón tiene que ser hecha justo en la parte media del seno derecho, un poco por debajo del plano entre las dos comisuras (nótese que es más alto que el izquierdo).

Finalmente, se prepara la boca para la anastomosis aórtica, recortando el exceso de tejido aneurismático por debajo del plano del pinzado aórtico, dejando suficiente tejido para realizar esta anastomosis con el injerto de dacrón en una forma segura. Se puede utilizar prolene 3/0 ó 4/0, en surgete continuo. Es muy recomendable utilizar una cintilla de apoyo de teflón afelpado alrededor y por fuera de la parte aórtica de la anastomosis (Fig. 12).

El ecocardiograma transoperatorio transesofágico se realiza una vez fuera de derivación cardiopulmonar, antes de la administración de protamina. No se debe permitir salir de quirófano con una insuficiencia aórtica residual mayor a grado I. En nuestro caso mostró una insuficiencia aórtica trivial (Fig. 13). Un segundo eco transtorácico al segundo día postoperatorio mostró cero insuficiencia valvular aórtica.

El paciente salió de quirófano extubado hacia UCI, donde



**Figura 12. Vista final del Valsalva Graft implantado.**

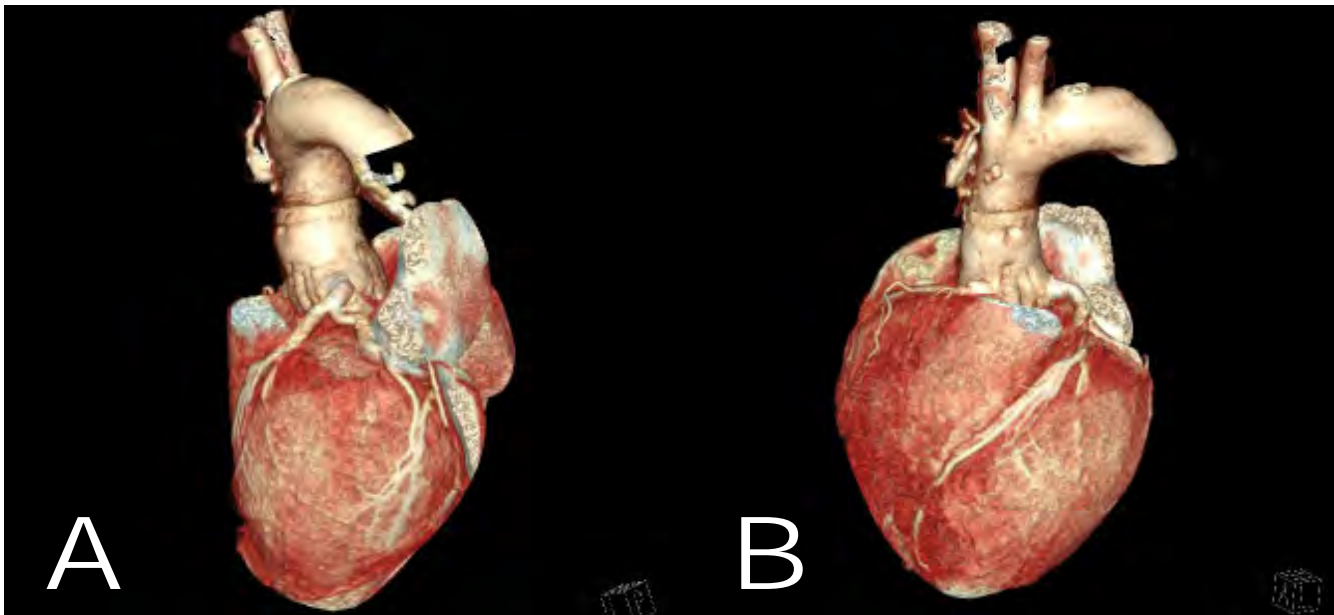
tuvo una evolución satisfactoria, 330 mL de sangrado, egresándose a su domicilio al 5° día postoperatorio sin complicaciones.

#### COMENTARIO

Las aortic valve sparing operations no son ya una técnica experimental. Se utilizan desde hace más de 25 años [1], y sus resultados a largo plazo, en el caso de David procedure, están plenamente demostrados, con una libertad de reoperación a 10, 15 y 20 years de 97.1%, 94.2% y 94.2%, respectivamente [9]. También son bien conocidas las ventajas de la preservación valvular cuando se comparan con el tradicional tubo val-



**Figura 13. Ecocardiograma transesofágico transoperatorio, demostrando una insuficiencia aórtica residual trivial.**



**Figura 14.** Tomografía con reconstrucción tridimensional. A, Se observa la relación de la arteria coronaria izquierda implantada en el neo-seno de Valsalva con respecto a la línea de sutura de las comisuras. B, se observan ambas arterias coronarias reimplantadas. En ambas tomas, se puede observar la cinta de teflón a nivel de la anastomosis en la aorta ascendente.

vulado con prótesis mecánicas [2].

Los resultados a largo plazo del reimplante en aortic valve sparing son grandemente dependientes de una perfecta ejecución en la técnica operatoria, y el reestablecimiento del adecuado funcionamiento de la raíz aórtica. Es por eso que este artículo, además de ser informativo acerca del primer caso en México de David V procedure, tiene como finalidad proporcionar tips que pudieran mejorar las habilidades del cirujano al realizar este tipo de procedimientos.

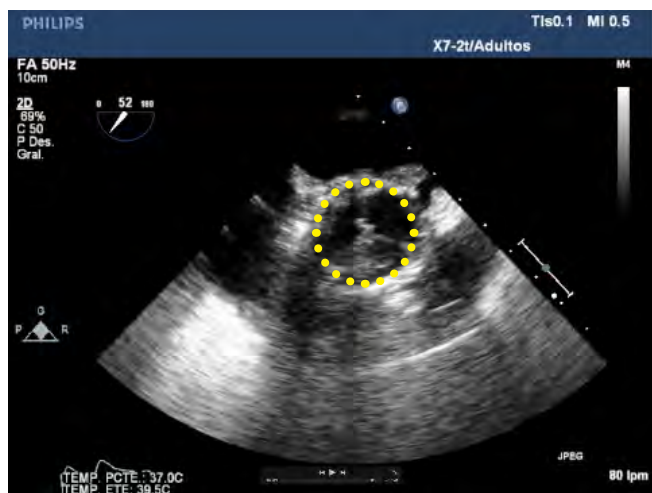
Desde su comienzo en Mayo de 1988 por el Dr. Tirone David [9], el procedimiento de David ha sufrido varias modificaciones a lo largo del tiempo, cada uno de los cuales persigue el objetivo de mejorar el rendimiento en cuanto a la funcionalidad de la raíz aórtica restaurada. De esta forma, se han descrito varias modificaciones. La variedad va desde el David I (clásico) utilizando un tubo recto de dacrón, David II (remodelado aórtico, también llamado procedimiento de Yacoub), David III (Yacoub agregando una anuloplastia parcial), David IV con un tubo recto 4 mm más grande con plicatura en la unión sinotubular, David V utilizando Valsalva Graft®, y finalmente David V Stanford-modification por Craig Miller utilizando un injerto 6-8 mm más grande para la reconstrucción de la raíz, y otro más pequeño de acuerdo al diámetro de la aorta ascendente [10].

Todas estas variaciones han surgido debido al hecho de que la falta de neo-senos de Valsalva en el tubo de dacrón condiciona una velocidad de cierre mayor, con el consiguien-

te aumento de estrés y reducida durabilidad de la reparación. Sin embargo, ningún estudio ha probado la certitud de este hecho hasta la actualidad [11-13].

La utilización del Valsalva Graft® simplifica y permite una estandarización más segura de la técnica quirúrgica. No obstante, algunos argumentos han sido enunciados en contra de la utilización del Valsalva Graft®. El más significativo de ellos es que la forma normal anatómica de la raíz aórtica es un cilindro recto del cual emergen tres bulbos ó senos de Valsalva [6]. De tal forma que se conserva la disposición rectiforme del anillo aórtico y comisuras. Otro argumento en contra es que en algunas ocasiones la altura del seno de Valsalva del tubo no corresponde con la altura anatómica real de las comisuras, añadiendo un riesgo técnico durante la ejecución del procedimiento. No obstante, este problema queda solucionado al utilizar el método descrito por Boodhwani y cols. [7] ajustando la distancia real entre la base de implantación del injerto y la altura máxima para cada comisura. Nosotros utilizamos este método en nuestro caso. Suficiente experiencia está constantemente emergiendo a favor de la utilización del Valsalva Graft®, con buenos resultados superiores al 90% libres de reoperación a 10 años [14-17].

El uso del caliper es otro punto de suma importancia a destacar durante la ejecución de un aortic valve sparing procedure. Medir la altura efectiva de las cúspides o valvas aórticas es una parte fundamental para asegurar buenos resultados a mediano y largo plazo, en cuanto a la libertad de reoperación debido a la reaparición del prolapso valvular. El caliper



**Figura 15.** Ecocardiograma transesofágico transoperatorio. Nótese en el círculo punteado amarillo, la plicatura de las valvas coronaria izquierda y no-coronaria, con una coaptación perfecta en el centro.

fue diseñado y descrito por Schäfers en 2006 [8], inspirado en la idea de que más del 40% de la valva se utiliza como parte de la superficie de coaptación. Así, la altura efectiva obtenida por el caliper para asegurar una buena coaptación es  $\geq 8$  mm. Cuando la distancia es menor a ésta, se procede a colocar una plicatura sobre ambos lados del nódulo de Arancio con prolene 6/0. Como regla general, por cada 3 mm de área plicada, la valva se eleva 1 mm en su altura (Dr. Tirone David. Comunicación personal). De esta forma se analiza cada una de las valvas. Es importante resaltar que esta maniobra se realiza bajo máxima tensión de las tres comisuras jalando hacia arriba al mismo tiempo (Dr. Oscar Mercado. Comunicación personal)

La medición de cada una de las valvas en su longitud desde el anillo nativo hasta el nódulo de Arancio con una regla, también asegura el buen funcionamiento postoperatorio de la válvula aórtica. La calidad de las cúspides aórticas es el determinante más importante en el aortic valve sparing. Se necesita una distancia mayor a 13 mm para asegurar una buena cantidad de tejido valvular para lograr una área de coaptación efectiva [6]. En nuestro caso, las medidas en promedio fueron 20 mm por valva.

Considerando todo lo anterior, nuestro caso mostró una excelente morfología y funcionamiento en el angio TAC y ecocardiograma postoperatorios (Fig. 14) (Fig.15) (Fig. 16).

En conclusión, no tenemos reportes previos de casos anteriores de David V procedure en México operados con éxito. Por lo que asumimos que este nuestro caso es el primer caso operado con éxito mediante la técnica de David V procedure utilizando un Valsalva Graft® en México.

El David procedure es el procedimiento ideal para aque-



**Figura 16.** En este detalle del ecocardiograma transoperatorio, se puede observar la forma anatómica de la raíz aórtica reconstruida con el injerto de Valsalva (rosa), el plano de la unión aorto-ventricular (rojo discontinua), y las valvas aórticas coaptando por encima del plano en rojo (tipo I de coaptación, la más deseable en estos casos), y la superficie de coaptación (amarillo).

llos casos de aneurisma de raíz aórtica con dilatación del anillo aórtico, en sujetos jóvenes con algún síndrome genético como etiología de la enfermedad, con dimensiones máximas de no más de 65 mm a nivel de los senos de Valsalva y/o unión sinotubular, y valvas mayores a 13 mm de longitud, con un mecanismo de la insuficiencia aórtica tipo I (central por falta de coaptación de las valvas) [6].

Especial énfasis debe ser puesto en los pequeños detalles que rodean esta técnica quirúrgica, ya que el éxito depende de la perfección en su ejecución. La curva de aprendizaje es implacable y tediosa, pero se pueden evitar gran parte de los riesgos al compartir la experiencia quirúrgica con los cirujanos de menor experiencia interesados en la misma. Nuestro caso obtuvo un funcionamiento perfecto mediante el uso del Valsalva Graft®, implantado según la técnica de Boodhwani y cols [7]. Indudablemente, el procedimiento de David, en cualquiera de sus modalidades, sigue siendo un procedimiento de difícil ejecución, y se requiere un mínimo de casos para mantener y aumentar la experiencia [6].

**FINANCIAMIENTO:** Ninguno.

**DECLARACIONES:** Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses.

**AGRADECIMIENTO:** Los autores desean agradecer a la empresa Diagnóstico y Cirugía, S.A. por todas las facilidades para realizar este procedimiento.



REFERENCIAS

1. David TE, Feindel CM, David CM, Manlhoit C. A quarter of a century of experience with aortic valve-sparing operations. *J Thorac Cardiovasc Surg* 2014; 148: 872-80.
2. Schoenhoff FS, Langhammer B, Wustmann K, Reineke D, Kadner A, Carrel T. Decision-making in aortic root surgery in Marfan syndrome: bleeding, thromboembolism and risk of reintervention after valve-sparing or mechanical aortic root replacement. *Eur J Cardiothorac Surg*. 2015;48:931-5.
3. Stamou SC, Williams ML, Gunn TM, Hagberg RC, Lobdell KW, Kouchoukos NT. Aortic root surgery in the United States: a report from the Society of Thoracic Surgeons database. *J Thorac Cardiovasc Surg* 2015; 149:116-22.
4. David TE, Feindel CM. An aortic valve-sparing operation for patients with aortic incompetence and aneurysm of the ascending aorta. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1992;103:617-21.
5. Sarsam MA, Yacoub M. Remodeling of the aortic valve anulus. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1993;105: 435-8.
6. David TE. Aortic valve sparing in different aortic valve and aortic root conditions. *J Am Coll Cardiol* 2016; 68: 654-64.
7. Boodhwani M, El Khoury G, de Kerchove L. Graft sizing for aortic valve sparing surgery. *Ann Cardiothorac Surg*. 2013;2:140-3.
8. Schäfers HJ, Bierbach B, Aicher D. A new approach to the assessment of aortic cusp geometry. *Ann Thorac Surg* 2006; 132: 436-8.
9. David TE. Aortic valve sparing operations: outcomes at 20 years. *Ann Cardiothorac Surg* 2013;2:24-9.
10. Miller DC. Rationale and results of the Stanford modification of the David V reimplantation technique for valve-sparing aortic root replacement. *J Thorac Cardiovasc Surg* 2015;149:112-4.
11. Leyh RG, Schmidtke C, Sievers HH, Yacoub MH. Opening and closing characteristics of the aortic valve after different types of valve-preserving surgery. *Circulation*. 1999;100:2153-60.
12. De Paulis R, De Matteis GM, Nardi P, Scaffa R, Bassano C, Chiariello L. Analysis of valve motion after the reimplantation type of valve-sparing procedure (David I) with a new aortic root conduit. *Ann Thorac Surg*. 2002; 74:53-7.
13. Aybek T, Sotiriou M, Wöhleke T, Miskovic A, Simon A, Doss M, et al. Valve opening and closing dynamics after different aortic valve-sparing operations. *J Heart Valve Dis*. 2005;14:114-20.
14. Patel ND, Williams JA, Barreiro CJ, et al. Valve-sparing aortic root replacement: early experience with the De Paulis Valsalva graft in 51 patients. *Ann Thorac Surg*. 2006;82:548-53.
15. Settepani F, Bergonzini M, Barbone A, et al. Reimplantation valve-sparing aortic root replacement with the Valsalva graft: what have we learnt after 100 cases? *Interact Cardiovasc Thorac Surg* 2009;9:113-6.
16. De Paulis R, Scaffa R, Nardella S, et al. Use of the Valsalva graft and long-term follow-up. *J Thorac Cardiovasc Surg* 2010;140(6 Suppl):S23-7.
17. De Paulis R, Chirichilli I, Scaffa R, et al. Long-term results of the valve reimplantation technique using a graft with sinuses. *J Thorac Cardiovasc Surg* 2016;151:112-9.