

Carrera de especialista en cardiología
Residencias cardiológicas asociadas-UBA
Unidad académica Hospital José María Ramos Mejía
Facultad de medicina de la Universidad de Buenos Aires
Ciclo 2008-2009

Estenosis aórtica severa en mayores de 80 años:
Una problemática en continuo crecimiento

Número de inscripción: 2
Año 2008.

2- Índice

	Página
1- Título.....	1
2- Índice	2
3- Introducción	3
4- Material y métodos.....	4
5- Epidemiología y aspectos sociales.....	5
6- Definición, fisiopatología y diagnóstico.....	6
7- Evolución natural de la enfermedad	7
8- Manejo de los pacientes y opciones terapéuticas.....	9
8.1- Tratamiento médico.....	9
8.2- Cirugía de reemplazo valvular	10
8.3- Valvuloplastia con balón.....	13
8.4- Reemplazo valvular por vía transapical	14
8.5- Reemplazo valvular por vía percutánea	18
9- Discusión	20
10- Conclusión	24
11- Referencias bibliográficas	25
12- Tablas y figuras	27

3- Introducción

La estenosis aórtica severa es la patología valvular más frecuente dentro de la población añosa. La misma aumenta su prevalencia a través de los años, siendo del 2,5% a los 75 años, llegando al 8,1% a los 85.¹

Las guías de valvulopatías para el manejo de la estenosis aórtica severa en paciente jóvenes o de mediana edad son claras, siendo clase Ib la indicación de reemplazo valvular cuando se desarrollan los síntomas de la enfermedad, o se presenta deterioro de la función ventricular.² Esto se debe a la reducción de la sobrevida en cuanto los mismos se manifiestan.³

Sin embargo, la edad avanzada, se asocia con mayor frecuencia a comorbilidades, que contribuyen al aumento del riesgo operatorio y dificulta la toma de decisiones sobre el manejo de esta patología.

El aumento de la expectativa de vida, es un fenómeno en constante crecimiento, y como se ha mencionado con anterioridad, a mayor edad, mayor incidencia de enfermedades valvulares degenerativas. Producto del mismo, los médicos se encuentran enfrentados con mayor frecuencia a tomar decisiones terapéuticas sobre patologías en pacientes de edad avanzada y elevado riesgo.

Hasta la actualidad, no existe ningún tratamiento médico efectivo que permita la resolución de la estenosis aórtica. Las estatinas, demostraron solo una disminución en la progresión de la misma, pero no su regresión.⁴

La única terapéutica radical, es la cirugía de reemplazo valvular. Si bien la mortalidad en nuestro subgrupo de pacientes es más elevada que la de la población general,⁵ la tasa de sobrevida de los mismos es significativamente mayor que si se hubiese adoptado una conducta conservadora, inclusive, en los que presentan función ventricular deteriorada.¹

Por último, una nueva opción de tratamiento para aquellos con alto riesgo que fueron rechazados para cirugía, es la colocación de prótesis valvulares por vía percutánea o transapical; aunque la misma se encuentra aún en investigación.

El objetivo de esta monografía es plasmar la información disponible en la literatura científica sobre el tratamiento de la estenosis aórtica severa en la población mayor de 80 años.

4- Material y métodos

Para la recopilación de información para esta monografía se procedió a realizar una búsqueda en Internet (Medline), utilizando el motor de búsqueda PubMed con los términos Mesh "*aortic stenosis*". Se limitó dicha búsqueda a los últimos 10 años y por edad mayor a 70 años. Estos trabajos fueron obtenidos de la Biblioteca Médica de la Sociedad Argentina de Cardiología y en publicaciones científicas *on line* de Internet. Luego de analizarlos, se realizó una nueva búsqueda basada en las referencias de las mismas.

5- Epidemiología

La población mayor de 80 años se encuentra en constante crecimiento. Esto se debe, en gran medida, al progreso en el campo de la medicina, brindando mejores tratamientos para las diferentes patologías, y provocando de esta manera, un aumento en la expectativa de vida.

Según los datos obtenidos del Instituto Nacional de Estadísticas y Censos, la expectativa de vida en el año 1869 era de 32,9 años, aumentando de forma paulatina hasta 73,8 años para el último censo realizado en el 2001. (Ver figura 1)

Se estimó que el 3% de la población presentaba más de 80 años para el 2001, lo que equivale a 1.702.061 personas; y que el 35,8% de la población mayor de 65 años muere por causa cardiovascular.⁶

Aproximadamente el 40% de la población actual de los Estados Unidos alcanzará la edad de 80 años. Para el 2050 se espera que haya 31,6 millones de estadounidenses mayores de esta edad.⁷

En Francia, para el año 1999 había 2.338.228 octogenarios, representando el 4% de la población general.⁸

En el registro europeo, se determinó que la estenosis aórtica es la patología valvular más frecuente, especialmente en los pacientes mayores de 75 años.⁹

Se calcula que aproximadamente entre el 21 y 26% de los mayores de 65 años presentan esclerosis, y el 2% estenosis aórtica. Estos porcentajes se elevan a 48% y 4% respectivamente, en los mayores de 85 años.¹⁰

El 1-2% de la población general presenta válvula aórtica bicúspide, de los cuales el 70% desarrollarán estenosis aórtica en la quinta o sexta década de la vida.¹¹ Es por esta razón que, para nuestra población en estudio, la causa del 95% de las estenosis es degenerativa.⁸

6- Definición, fisiopatología y diagnóstico

La estenosis aórtica es la obstrucción a la eyección ventricular izquierda localizada a nivel de la válvula aórtica. La misma se desarrolla de forma gradual, permitiendo que el ventrículo izquierdo se adapte a la sobrecarga de presión sistólica, incrementando su grosor parietal, y venciendo de esta manera el aumento de la poscarga para mantener el volumen minuto cardíaco.³

Sin embargo, cuando este mecanismo de compensación se ve superado, se traduce en una disminución de la fracción de eyección y aumento de la presión de fin de diástole con consecuente disfunción diastólica que se manifiesta como insuficiencia cardíaca.

Los pacientes pueden presentarse de forma asintomática, hallándose en el examen físico un soplo sistólico en foco aórtico; o sintomático. El 50% de estos padecen de disnea, 35% de angina de pecho y un 15% de síncope.³

El *gold standard* para el diagnóstico es la ecocardiografía doppler, definiendo como severa cuando el área es menor a 1 cm², el gradiente medio mayor a 40 mmHg. y la velocidad del jet aórtico mayor a 4 m/seg.²

7- Evolución natural de la enfermedad

La evolución natural de la estenosis aórtica en el adulto es lenta y progresiva a través de los años, siendo la tasa de morbilidad y mortalidad baja hasta la aparición de los síntomas. La tasa de progresión de la lesión estenótica es muy variable entre los individuos; es por eso que en los pacientes asintomáticos, su seguimiento periódico es mandatorio.²

En una publicación de Otto y colaboradores, establece que no solo la estenosis aórtica, sino que también la esclerosis aórtica, presentan un mayor riesgo de muerte de cualquier causa o de causa cardiovascular, así como de eventos cardiovasculares como accidente cerebrovascular, infarto agudo de miocardio, angina inestable e insuficiencia cardíaca. En el análisis por subgrupos, los pacientes que no presentaban patología coronaria, tenían mayores tasas de infarto agudo de miocardio (9 por mil en válvula normal *versus* 16 por mil en esclerosis aórtica; RR=1,07-1,83), y de insuficiencia cardíaca (12 por mil en válvula normal *versus* 20 por mil en esclerosis aórtica; RR=1,01-1,63). La angina inestable y el accidente cerebrovascular no presentaron diferencias estadísticamente significativas dentro de este subgrupo de pacientes.¹⁰

Esto debe alertar a los médicos para que ejerzan mayor control en este grupo de pacientes y evalúen el tratamiento precoz de los mismos para disminuir la progresión de la patología hacia la estenosis aórtica severa.

Se estima que una vez que la estenosis es moderada, se incrementa 0,3 m/seg. por año la velocidad del jet, 7 mmHg. el gradiente de presión; y disminuye 0,1 cm² el área valvular. La progresión es más rápida en los pacientes con enfermedad calcificada que en los de etiología congénita o reumática.²

Kume y colaboradores demostraron que la edad era el único determinante independiente de la tasa de progresión de la estenosis aórtica. Se observó que la disminución del área en pacientes menores de 80 años era de 0,05 cm² por año; mientras que en los mayores de 80 años era 0,1 cm².¹²

Por lo antedicho, la estenosis aórtica es una patología que progresa en forma continua, la misma se encuentra acelerada con la mayor edad, lo cual llevaría en algún momento de la vida a que evolucione hacia severa, con desarrollo de síntomas como angina de pecho, síncope o insuficiencia cardíaca.^{2,12} La aparición de los mismos impacta sobre el pronóstico del paciente, con una sobrevida promedio de 2 a 3 años, y aumento del riesgo de muerte súbita. Se calcula que un 35% se presenta con angina de pecho, 15% con síncope y 50% con disnea, con una sobrevida estimada de 5, 3 y 2 años respectivamente, de no mediar ninguna intervención médica. (Ver Figura 2)

Por esta razón, las guías recomiendan con nivel de evidencia Ib el reemplazo valvular cuando el paciente se vuelve sintomático, observándose una reducción en la mortalidad significativa.²

Sin embargo, la decisión de una intervención quirúrgica en mayores de 80 años es compleja debido a las múltiples comorbilidades de los mismos que aumentan el riesgo perioperatorio.

8- Manejo del paciente y opciones terapéuticas

8.1-Tratamiento médico

Todos los pacientes con estenosis aórtica deben recibir profilaxis con antibiótico para prevenir la endocarditis infecciosa.

Aquellos pacientes con signos de insuficiencia cardíaca deben ser tratados con diuréticos. Sin embargo, no existe un tratamiento médico específico para la estenosis aórtica sino que la corrección de la misma es quirúrgica.²

El concepto de que la calcificación aórtica es una enfermedad degenerativa e inmodificable producto del estrés mecánico que sufre la válvula a través de los años, ha sido modificado luego de varios estudios que demostraron que este es un proceso activo que comparte numerosas similitudes con la enfermedad aterosclerótica. El proceso inflamatorio, el depósito de lípidos, plaquetas, la calcificación y disfunción endotelial fueron observados en las válvulas patológicas, así como también se demostró la presencia de enzima convertidora de angiotensina y angiotensina II, lo que podría sugerir una implicancia del sistema renina angiotensina en la fisiopatología de la estenosis aórtica.¹³

Sobre la base de este concepto, Navarro y colaboradores analizaron 174 pacientes con estenosis aórtica leve o moderada, 57 fueron tratados con estatinas. Se observó una disminución en la progresión de la patología; el área valvular se redujo 0,11 cm² en los no tratados versus 0,06 cm² por año en los tratados (p: 0.03).¹⁴

Rosenhek y colaboradores desarrollaron un estudio donde se evalúa el tratamiento de las estatinas y los inhibidores de la angiotensina en el progreso de la estenosis aórtica. Incluyeron 211 pacientes con estenosis aórtica, de los cuales 102 recibieron inhibidores de la angiotensina, 50 recibieron estatinas y 32 ambos fármacos. En la población estudiada se observó un aumento en la velocidad del jet aórtico de 0,32 m/seg., del gradiente pico de 11 mmHg. y de gradiente medio de 8 mmHg por año; con una disminución del área aórtica de 0,08 cm².

En el grupo bajo tratamiento con estatinas se observó una disminución en la progresión de la enfermedad estadísticamente significativa. La progresión en los tratados fue de 0,10 m/seg. al año en la velocidad del jet, *versus* 0,39 m/seg. en los que no recibieron tratamiento. Esta diferencia en la progresión se observó tanto en los pacientes que presentaban estenosis aórtica leve, como moderada y severa; y además fue independiente de la estatina utilizada y el nivel de colesterol en sangre, sugiriendo como responsable del beneficio, el efecto pleotrópico de las mismas.

Por el contrario, en el grupo que fue tratado con inhibidores de la enzima convertidora de angiotensina, no se evidenció una disminución en la progresión de la enfermedad

estadísticamente significativa, sin diferencias en el análisis entre pacientes normotensos o hipertensos, por lo cual no se puede argumentar que esta falta de beneficio se encontraría enmascarada por los niveles de tensión arterial del paciente que podrían influir en la progresión de la enfermedad.⁴ (Ver figura 3)

Esta información es de suma importancia, ya que debido el envejecimiento poblacional, la estenosis aórtica en pacientes de edad avanzada se ha convertido en un problema de salud pública, y un desafío para la cardiología. Hasta el momento, la única terapéutica radical es la cirugía, con el alto riesgo de la intervención en este subgrupo de pacientes; por tal motivo el determinar el mecanismo fisiopatológico exacto y desarrollar fármacos o emplear los ya existentes para disminuir la progresión de esta enfermedad, e incluso llegar a producir su regresión debe ser el objetivo primario en la actualidad.

8.2- Cirugía de reemplazo valvular

La estenosis aórtica severa es la patología valvular más frecuente en mayores de 80 años. Por tal motivo, entre el 60 y 70% de las intervenciones quirúrgicas a esta edad se realizan para corregir la misma.¹⁵

En un estudio retrospectivo realizado por Dalrymple-Hay y colaboradores, sobre 242 pacientes con un rango de edad entre 80 y 95 años, se observó un incremento del número de los mismos referidos a cirugía cardiovascular a través de los años. (Ver figura 4). Fueron sometidos a cirugía de reemplazo valvular 118, de los cuales el 80% se encontraban en clase funcional III-IV de la *New York Heart Association* (NYHA). La mortalidad a 30 días fue del 3,4%, con requerimiento de internación en unidad de cuidados intensivos de 1,68 (1-31) días y de internación general de 11,86 (4-32) días. Posterior a la cirugía los mismos presentaron mejoría en su clase funcional y la curva de supervivencia a 1, 3 y 5 años fue del 92,4%, 84,2% y 64,8%, respectivamente. (Ver figura 5)

En el grupo de 39 pacientes que además requirió cirugía de revascularización en combinación con el reemplazo valvular, la tasa de mortalidad a 30 días fue de 7,8%, y la tasa de supervivencia a 1, 3 y 5 años fue de 82,1%, 63,6% y 57,2%, respectivamente; no siendo significativamente menor a aquellos que solo requerían reemplazo valvular en forma aislada.¹⁶

En el registro del *National cardiovascular Network* de Estados Unidos, en que participaron 22 centros de todo el país, 3297 pacientes fueron sometidos a cirugía de revascularización miocárdica asociado a reemplazo valvular aórtico, de los cuales 345 eran mayores de 80 años. Los mismos presentaban el doble de riesgo de requerir

cirugía combinada que aquellos de menor edad (9% *versus* 4% con $p=0,001$). Las características basales de la población en estudio, presentaban más historia de insuficiencia cardiaca, peor clase funcional y mayor porcentaje de enfermedad de 3 vasos y compromiso de la arteria descendente anterior. La tasa de mortalidad hospitalaria fue de 10,1% en mayores de 80 años *versus* 7,9% en menores de dicha edad, con una $p < 0,001$, observándose además mayor tasa de eventos neurológicos, insuficiencia renal y tiempo de internación. En el subgrupo de pacientes sin comorbilidades asociadas, la tasa de mortalidad fue del 7% en los mayores de 80 años, *versus* un 4%. Los predictores de mortalidad intrahospitalaria en octogenarios fueron: la presencia de shock, la cirugía de urgencia, cirugía de revascularización previa, enfermedad vascular, el sexo femenino y la presencia de enfermedad pulmonar obstructiva crónica.⁵

En un trabajo de Kolh y colaboradores, se evaluaron 182 pacientes de entre 80 y 92 años. Al 38,5% de los mismos se les realizó cirugía de reemplazo valvular y 16,5% fueron sometidos a cirugía combinada. El 84% se presentó con disnea, 61% con insuficiencia cardiaca, 59% con angor y el 23% con síncope. En el 95%, la causa de la estenosis era la calcificación de la válvula. La mortalidad operatoria fue del 8,5% y para los sometidos a cirugía combinada del 26,5%. Las variables asociadas con mayor mortalidad fueron: el tiempo de circulación extracorpórea, la realización de una valvuloplastia previa, la clase funcional según NYHA avanzada y la necesidad de cirugía de urgencia. Un punto de importancia es que la tasa de morbilidad fue del 63%, dentro de los cuales el 7 % presentó infarto agudo de miocardio, un 2% accidente cerebrovascular siendo predictor del mismo la ateromatosis de la aorta. La tasa de sobrevivida a 1, 3 y 5 años fue del 95,1%, 81,3% y 63,6% respectivamente. Las variables asociadas con menor sobrevivida a largo plazo fueron el infarto agudo de miocardio preoperatorio y la necesidad de cirugía de urgencia. Los autores concluyen que los pacientes deben ser referidos a cirugía lo más precozmente posible para evitar de esta manera que alcancen la misma en condiciones de urgencia o en estadios avanzados de la enfermedad que implican un mayor riesgo operatorio.¹⁷

Langanay y colaboradores reportaron los resultados de 771 pacientes mayores de 80 años con estenosis aórtica severa sometidos a cirugía de reemplazo valvular. En el 95% la causa era degenerativa lo cual se corresponde con las publicaciones anteriores y el 40,3% de los mismos presentaban una enfermedad extracardíaca asociada. La mortalidad quirúrgica a 30 días fue del 10,1%, y los factores asociados a mayor mortalidad perioperatoria fueron: la clase funcional NYHA IV, la insuficiencia cardiaca izquierda y la insuficiencia renal siendo la mortalidad en estos casos del

22,5% ($p < 0,01$), 14,4% ($p < 0,01$) y 25,6% ($p < 0,002$), respectivamente. La presencia de enfermedad coronaria se asoció con un aumento del riesgo quirúrgico, siendo del 8,2% si no presenta lesiones, y llegando a 11,1%, 11,5% y 18,5% con compromiso de 1, 2 o 3 vasos, respectivamente. La necesidad de cirugía combinada aumento el mismo sin significancia estadística. Por último, la edad tampoco demostró ser una variable asociada a mayor riesgo.⁸

En un estudio previo por este mismo autor, se publicaron una serie de 2871 pacientes de todas las edades con estenosis aórtica los cuales fueron sometidos a cirugía. El riesgo perioperatorio fue de 2,2-2,9% en menores de 60 años, incrementándose a 6,2% entre los que tenían entre 60 y 70, y 11,2% en los mayores de 70 años.¹⁸

En otra publicación por este mismo autor del 2006 sobre 442 pacientes, la mortalidad global fue del 7,5%, y los predictores independientes de mortalidad, además de los ya demostrados Clase funcional NYHA IV (20,5%, $p < 0,001$), insuficiencia cardíaca derecha e izquierda (19,4% y 11,5%, $p < 0,02$) e insuficiencia renal (18,5%, $p < 0,004$); se sumaron, la insuficiencia aórtica (30%, $p < 0,004$), la cirugía de emergencia (37,5%, $p < 0,001$), el deterioro de la función ventricular (21,1%, $p < 0,004$) y la recirugía (35,3%, $p < 0,001$).¹⁹

Varadarajan y colaboradores de la Universidad de California presentaron la sobrevida de 277 pacientes mayores de 80 años con estenosis aórtica severa. De los mismos, 80 fueron sometidos a cirugía de reemplazo valvular y 197 recibieron tratamiento conservador. La tasa de sobrevida a 1, 2 y 5 años entre los pacientes quirúrgicos fue de 87%, 78% y 68%, respectivamente, comparado con 52%, 40% y 22% entre los que no se operaron ($p < 0,0001$) (Ver figura 6). Los predictores de sobrevida fueron: la insuficiencia renal (RR 1,8; p : 0,03), el uso de inhibidores de la enzima convertidora de angiotensina (RR 1,9; p : 0,008), la fracción de eyección (por 1%) (RR 0,99; p : 0,04), y el hecho de haber sido sometidos al reemplazo valvular (RR 0,38; $p < 0,0001$). Si bien en aquellos pacientes que presentaban una fracción de eyección menor al 30%, tenían mayor riesgo quirúrgico, la sobrevida a 5 años fue del 52% comparado con 10% en los que no recibieron dicha terapéutica (p : 0,003).¹

Calvo y colaboradores publicaron sus resultados sobre 137 pacientes octogenarios con estenosis aórtica, 33 no recibieron cirugía debido al deterioro en su función ventricular, enfermedad pulmonar obstructiva crónica o negativa del paciente o sus familiares. La mortalidad fue de 3,8%, significativamente menor a la reportada en los demás estudios. Concluyeron que esto podría deberse a que en los demás estudios se presentó mayor porcentaje de pacientes que debían ser sometidos a

cirugías de urgencia debido a su estado crítico, mientras que en este solo se dio en el 2,9%. Las tasas de supervivencia a 1, 2, 3, 4, 5 y 8 años fueron del 90%, 81%, 78%, 75%, 65% y 60%, respectivamente. Los predictores de mortalidad a largo plazo fueron la insuficiencia renal, la intervención de urgencia y el requerimiento de reintervención debido al sangrado. Por cada 1 mg/dl de elevación de la creatinina, aumenta un 12,7% la mortalidad. La cirugía de revascularización combinada no fue un predictor de mortalidad, a pesar de que un alto porcentaje de los mismos (27,9%) requirieron de la misma.¹⁵

Por todo lo expuesto, la cirugía de reemplazo valvular aórtico continúa siendo el *gold standard* para el tratamiento de la estenosis severa; no existiendo ninguna contraindicación implícita respecto de la edad del paciente.⁹

8.3- Valvuloplastia con balón

La valvuloplastia con balón es una alternativa terapéutica para niños, adolescentes y adultos jóvenes con estenosis aórtica congénita sin calcificación valvular, pero sus resultados son limitados en los pacientes adultos.

El procedimiento consiste en la introducción mediante un catéter guía localizado en la punta del ventrículo izquierdo, de un balón de dilatación que es insuflado a nivel valvular, provocando la fractura de los nódulos calcificados, la separación de las comisuras fusionadas y el estiramiento del anillo valvular, y disminuyendo de esta manera la obstrucción del tracto de salida del ventrículo izquierdo.³

Los resultados hemodinámicos de este procedimiento se traducen en una disminución del gradiente transvalvular medio de 55 mmHg. a 29 mmHg, con un incremento del área valvular de 0,5 cm² a 0,8 cm². A pesar del modesto incremento en el área valvular, se presenta una mejoría sintomática inicial así como de la fracción de eyección en aquellos en que esta se encontraba disminuida.³

Existen múltiples reportes sobre esta técnica demostrando una mortalidad entre 3 y 10%, y una morbilidad entre 10 y 25%. La supervivencia fue menor al 80% al año.¹⁷ La complicación más frecuente fue la necesidad de transfusión (20%) relacionado principalmente con alteraciones a nivel del sitio de punción.²⁰ El principal problema de estos pacientes es la reestenosis aórtica, estimándose en un 25% en las primeras 72hs. posteriores al procedimiento, y alcanzando un 66% a los 6 meses. En un intento de disminuir las mismas, Pedersen y colaboradores aplicaron una dosis de 12 y 18 Gy., sobre 20 pacientes con una edad media de 89 años. en los 3 a 5 días posteriores

al procedimiento. Durante el primer año, 8 fallecieron y el 21% presentó reestenosis de la válvula.²¹

En un reporte de casos publicado por Pedersen y colaboradores sobre 31 pacientes mayores de 90 años con estenosis aórtica severa sintomática y un riesgo quirúrgico calculado por *Euroscore* de 35,8 +/-19,5; se observó una tasa de mortalidad intraprocedimiento y a 30 días del 3,4% y 9,7%, respectivamente; valores menores a los que se calcularon con el *Euroscore* en el caso de que los mismos hubiesen sido sometidos a cirugía de reemplazo valvular. El área aortica se incremento de 0,52 a 0,92 cm². Los mismos presentaron mejoría en la clase funcional de la NYHA de 3,4 a 1,8.²²

Shareghi y colaboradores intervinieron 104 pacientes que fueron rechazados para cirugía por el alto riesgo de los mismos, calculando un *Euroscore* promedio de 16 +/-5. Su edad promedio era de 81 años, de los cuales un 23% tenían más de 90 años, 20% se presentaban en shock cardiogénico y un 38% presentaban fracción de eyección menor al 30%. En este trabajo no se reportaron muertes intraprocedimiento y la mortalidad hospitalaria y a uno, dos y tres años fue del 6%, 44%, 62% y 71%, respectivamente. El 21% de los pacientes requirieron una nueva valvuloplastía presentando similares tasa de mortalidad que los que requerían un solo procedimiento.²³

Producto de la evidencia disponible, la valvuloplastía con balón no debe considerarse como una alternativa a la cirugía de reemplazo valvular. Las guías de valvulopatías de la American Heart Association, la presentan como indicación clase IIb con nivel de evidencia C como terapéutica paliativa en aquellos casos en que la cirugía de reemplazo valvular no puede llevarse a cabo debido a las múltiples comorbilidades; y en pacientes hemodinamicamente inestables como puente hasta la cirugía.²

8.4- Reemplazo valvular por vía percutánea

Aproximadamente un tercio de los pacientes con estenosis aórtica severa son descartados de cirugía de reemplazo valvular debido a enfermedades terminales, edad avanzada y sus múltiples comorbilidades que limitan su expectativa de vida. Se espera que este número de individuos aumente en los próximos años debido al envejecimiento poblacional y los adelantos médicos en el tratamiento de las enfermedades avanzadas.²⁴

La primera intención de tratar a los mismos, no quirúrgicamente fue en 1985 con el advenimiento de la valvuloplastía con balón. La misma fue rápidamente

abandonada ya que como se describió previamente, sus beneficios no exceden el año. En 1999 se diseñó la primera válvula bioprotésica de pericardio bovino suturada sobre un stent expansible con balón.²⁴ La misma, fue implantada por primera vez en humanos el 16 de Abril del 2002, en un paciente de 57 años con estenosis aórtica severa con un área de 0,6 cm², deterioro de su fracción de eyección (14%) y múltiples comorbilidades (cáncer de pulmón, enfermedad vascular periférica, silicosis y pancreatitis crónica), motivo por el cual había sido descartado de cirugía. Debido a que se presentó en shock cardiogénico, el mismo fue sometido a valvuloplastia con balón con mejoría hemodinámica, pero evolucionó posteriormente con nuevo deterioro de su estado hemodinámico. Por esta razón, fue autorizado por primera vez este procedimiento. Se realizaron ecocardiogramas seriados durante 9 semanas, manteniendo un gradiente medio de 15 mmHg posterior al procedimiento. El paciente sufrió complicaciones no cardiológicas que lo llevaron a su muerte en la semana 17.²⁵

Actualmente existen dos tipos de válvulas aórticas percutáneas. La recién descrita de Cribier-Edwards, las cuales son impactadas mediante un balón, existiendo de 23 y 26 mm. de diámetro (Ver figura 7). Con este dispositivo, el área valvular aumenta de 0,5 a 1,7 cm², por hasta 9 meses. La técnica de implantación puede ser anterógrada la cual es extremadamente complicada, e implica la punción transeptal para llegar a la aurícula izquierda; o retrógrada a través de la aorta hasta la altura valvular. El otro tipo es la llamada *CoreValve*, la cual se realiza a partir de pericardio porcino encontrándose montada sobre un *stent* autoexpansible de nitinol (Ver figura 8). Ambas se utilizan en la actualidad solo en pacientes de alto riesgo con un *Euroscore* mayor a 30, presentando una tasa de mortalidad a 30 días del 10%.²⁶

La cirugía de reemplazo valvular modifica favorablemente el remodelado ventricular al producir en forma inmediata la caída de la poscarga y posteriormente por la corrección del desbalance neurohormonal. Hallazgos similares fueron descritos con el reemplazo percutáneo. Bauer y colaboradores, sobre 8 pacientes sometidos a reemplazo valvular percutáneo han demostrado que no solo se obtenía mejoría hemodinámica con aumento del área valvular de 0,59 a 1,69 cm².(p<0,0001), y disminución del gradiente pico de 78 a 20 mmHg. (p<0,01) y gradiente medio de 46 a 8 mmHg. (p<0,0001); sino que además se producía una mejoría de la fracción de eyección de 48 a 57% (p<0,01). Esta mejoría era mayor en aquellos pacientes con deterioro de la función ventricular. Concluyeron además que si bien se observaba también una mejoría de la función regional del corazón, su reversibilidad se encontraba limitada por el depósito de colágeno que se correlaciona con la severidad y tiempo de evolución de la enfermedad.²⁷

Utilizando la válvula de Cribier Edwards, Cribier y colaboradores reportaron una serie de 36 pacientes con estenosis aórtica severa con una edad media de 80 años y un *Euroscore* de 12 y *Parsonnet score* de 47. Solo 33 pacientes fueron intervenidos, en los cuales 26 la colocación fue por vía anterógrada y en 7 por vía retrógrada. Se evidenció mejoría del área valvular de 0.6 a 1.7 cm² ($p < 0.0001$) y disminución del gradiente medio de 37 a 9 mmHg ($p < 0.0001$); los cuales se mantuvieron en los subsiguientes 24 meses de seguimiento. La fracción de eyección también presentó mejoría luego del procedimiento, y la misma fue más significativa en aquellos que presentaban peor función ventricular basal. También observó mejoría en la capacidad funcional. Sin embargo, la tasa de eventos cardiovasculares mayores fue del 26% a 30 días y la sobrevida al final del estudio fue de solo 11 pacientes.²⁴

Webb y colaboradores intervinieron 50 pacientes en los cuales implantaron esta misma válvula por vía retrograda bajo anestesia general. La edad media era de 82 años, el 90% se encuentra en CF III-IV, 52% presentaba deterioro de la función renal y 24% una fracción de eyección menor al 50% y con un *Euroscore* estimado en 28. El procedimiento fue exitoso en el 86% de los pacientes, la mortalidad en el procedimiento fue del 2%, y a 30 días del 12%. El punto final combinado de muerte, infarto y accidente cerebrovascular fue del 16%. Se presentó una diferencia no significativa entre los primeros y últimos 25 pacientes tratados, lo cual podría representar la curva de aprendizaje y experiencia del operador. La tasa de sobrevida a 0,1 y 6 meses fue del 96%, 84% y 70% entre los primeros 25 pacientes, comparado con 100%, 92% y 88% en los últimos 25.²⁸ (Ver figura 9)

Grube y colaboradores reportaron los resultados sobre 25 pacientes en los que se implantó vía percutánea la *CoreValve*, los mismo tenían una media de edad de 80 años, su *Euroscore* logístico de era 11 y el 96% se encontraba en CF III-IV. El dispositivo se colocó de manera exitosa en el 88% de los pacientes. Hubo 5 muertes, 1 taponamiento cardiaco, 1 accidente cerebrovascular y 6 sangrados mayores. Dos de las muertes se produjeron dentro del procedimiento, una de ellas por perforación de la pared del ventrículo izquierdo y la otra durante el intento de atravesar la obstrucción. Posterior al procedimiento, un paciente falleció por coagulación intravascular diseminada resultado del consumo masivo de plaquetas y severa trombocitopenia. Por esta razón los autores recomiendan una dosis de carga de 300 mg. de Clopidogrel seguido de 75 mg. días para evitar la agregación plaquetaria y su consecuente consumo. Solo 2 pacientes requirieron conversión a cirugía y 1 a valvuloplastia debido a la imposibilidad de atravesar la válvula con el dispositivo. Luego de la intervención se evidencio mejoría de los parámetros hemodinámicas. En 14 pacientes se evidenció

insuficiencia aórtica, pero la misma fue de grado leve y la mayoría presentó mejoría luego del tiempo. Los autores concluyen que esto podría deberse a las propiedades de autoexpansión de este dispositivo que disminuirían el *leak* periprotésico, y que al evitar el trauma producido en la prótesis por el balón, la misma tendría mayor durabilidad. Otro punto de importancia, es que no se presentó migración del dispositivo, lo que podría atribuirse al diseño de la válvula que presenta en su segmento superior una trama de stent que fijaría la misma a la pared de la aorta.²⁹

En una publicación posterior sobre 86 paciente con una edad media de 82 años y un *Euroscore* de 21,7; el implante de la válvula se realizó por vía retrograda con anestesia local y marcapaseo rápido al momento de su liberación para disminuir de esta forma el volumen de eyección ventricular (Ver figura 10). Su posicionamiento fue guiado mediante angiografía y ecocardiograma transesofágico. El implante se realizó de manera exitosa en el 88% de los pacientes, presentando mejoría hemodinámica luego del mismo (Ver Figura 11). Intraprocedimiento la tasa de mortalidad fue del 6% y a 30 días del 12%. Un 10% presentó un accidente cerebrovascular, lo que se corresponde con tasas similares a las reportadas en los pacientes mayores de 80 años sometidos a cirugía cardiovascular. Además un 7% presentó taponamiento cardiaco y un 26% eventos cardiovasculares mayores.³⁰

Descoutores y colaboradores presentaron 60 pacientes con estenosis aórtica con una edad media de 83 años y *Euroscore* de 20. De los mismos, 39 fueron referidos a reemplazo valvular aórtico, 12 a reemplazo percutáneo, 7 a valvuloplastía y 14 a tratamiento médico. Aquellos sometidos a cirugía convencional presentaban menor edad y mejor fracción de eyección. La tasa de mortalidad en este grupo fue del 3% y su estadía hospitalaria de 16 días. En los que se realizó el reemplazo percutáneo, su mortalidad fue del 25% y la estadía hospitalaria de 17 días. En el análisis a 6 meses, se informaron 2 muertes en el grupo sometido a valvuloplastía y 4 en los de tratamiento médico; mientras que no se presentaron nuevos casos en el grupo de cirugía o reemplazo percutáneo. Además, se observó que el 80% de los de tratamiento médico y valvuloplastía se encontraban en clase funcional NYHA III-IV.³¹

Existe un enorme entusiasmo sobre el desarrollo de este tipo de terapéutica, sin embargo, la evidencia es aún limitada, siendo utilizada hasta el momento solo en paciente que fueron rechazados de cirugía por su alto riesgo. No se debe dejar de considerar, que dado las características de los mismos, las tasas de mortalidad y complicaciones son elevadas. Deben optimizarse aún las vías de acceso, reducirse los diámetros de los catéteres para la implantación, así como el perfil de las prótesis y balones.²⁶

8.5- Reemplazo valvular por vía transapical

Si bien el implante vía percutáneo de la válvula aórtica representa una opción para el tratamiento de los pacientes de alto riesgo quirúrgico, la misma no es viable en algunos de ellos debido principalmente a enfermedad aterosclerótica o tortuosidad de las arterias femorales, ilíacas u aorta que impiden el acceso de estos dispositivos para su implantación.

Una alternativa ante esta problemática es la implantación de la misma por vía transapical. Se efectúa bajo anestesia general, realizando una mínima incisión intercostal anterolateral izquierda, que permite exponer el apex del ventrículo izquierdo, donde se coloca un introductor para el acceso de los catéteres y la válvula. En este tipo de procedimiento, también se realiza el marcapaseo rápido a 200 lpm. para disminuir el flujo de eyección durante el insuflado y posicionamiento de la válvula. (Ver figura 12 y 13).^{32,33}

Una de las primeras publicaciones fue realizada por Lichtenstein y colaboradores, donde describen los resultados obtenidos sobre 7 pacientes con una edad media de 77 años y un *Euroscore* de 35, los cuales habían sido rechazados para cirugía por su alto riesgo; así como de implante percutáneo por inaccesibilidad. El procedimiento fue exitoso en todos los pacientes, no presentándose ninguna muerte durante el mismo. El área valvular mejoro de 0.8 a 1.8 cm². Todos los pacientes presentaron cierto grado de insuficiencia aórtica, sin implicancia clínica. Habitualmente se presenta un *leak* periprotésico por inadecuada aposición entre el dispositivo y el anillo valvular. Sin embargo los autores concluyeron que la dilatación excesiva si bien disminuiría la insuficiencia, comprometería la durabilidad de la válvula.³⁴ La mortalidad a 30 días fue del 14%, que corresponde a 1 paciente que falleció en el día 12 secundario a una neumonía, y a los 6 meses, otros dos pacientes fallecieron de causa no cardíaca. Los 4 restantes, todos persistían con mejoría de los parámetros ecocardiográficos, y no presentaban aumento del gradiente de regurgitación.³²

Walter y colaboradores presentaron 30 pacientes con estenosis aórtica severa que fueron rechazados de cirugía y válvula percutánea. La edad promedio era de 82 años y el *Euroscore* logístico fue de 27%. El procedimiento se realizó de manera exitosa en 29 de los mismos, el restante requirió de conversión a cirugía convencional de urgencia. No se describieron complicaciones relacionadas con el procedimiento, como la migración de la válvula o la obstrucción del *ostium* de las coronarias. Solo siete pacientes no presentaron ninguna complicación, y la mortalidad reportada fue del 10%. En todos se constató mejoría hemodinámica desde el punto de vista

ecocardiográfico, y en 14 de los mismos se diagnosticó cierto grado de insuficiencia sin compromiso hemodinámico.³³

En vista del alto riesgo de la población en estudio, los resultados de este tipo de procedimiento parecen prometedores. Teniendo en cuenta que hasta la actualidad no existe ningún tratamiento médico efectivo para esta patología, este tipo de terapéutica podría ser una opción válida para los mismos.

9- Discusión

La estenosis aórtica es la patología valvular más frecuente dentro de la población adulta. Si sumamos que su prevalencia aumenta de manera progresiva con la edad, y que la expectativa de vida fue incrementando a través de los años llegando actualmente en la Argentina a 73,8 años, con más de 1700000 octogenarios ya en el 2001,⁶ llegaremos a la conclusión de que cada vez nos enfrentaremos con mayor frecuencia a tomar decisiones terapéuticas sobre pacientes de alta complejidad y riesgo debido a sus múltiples comorbilidades.

Hasta la fecha, no existe un tratamiento médico efectivo para la resolución de la estenosis aórtica severa. Esto motivó a que se realicen una serie de investigaciones sobre la fisiopatología de la enfermedad, abandonando el concepto de que la misma se produce por un proceso degenerativo irreversible a través de los años para llegar a la conclusión de que trata de un proceso inflamatorios que involucra una serie de cambios bioquímicos, humorales y genéticos.¹¹ En base a esto se desarrollaron estudios sobre estatinas e inhibidores de la enzima convertidora de angiotensina. En estudios retrospectivos se demuestra de manera consistente que el uso de estatina disminuye la progresión de la estenosis aórtica y que este es efecto de clase e independiente del nivel de colesterol alcanzado, considerando el efecto pleotrópico de las misma como responsable del beneficio. Estos resultados se constataron tanto en pacientes con estenosis leve como moderada y severa. Sin embargo, si bien se observó la disminución de la progresión de la misma, no se logró su regresión, por tal motivo este tipo de fármaco solo nos es útil para tratar de retrasar la evolución natural de esta patología. Una vez que la misma es severa y se manifiestan síntomas debemos adoptar una estrategia más agresiva.^{4,14}

Si bien se demostró la presencia de enzima convertidora de angiotensina y angiotensina II en las válvulas con esclerosis y no en las sanas; el estudio de Rosenhek y colaboradores no demostró beneficios con el uso inhibidores de la enzima convertidora de angiotensina.⁴

El reemplazo valvular aórtico continúa siendo hasta el día de la fecha el *gold standard* para el tratamiento de la estenosis aórtica severa sintomática. La mortalidad quirúrgica es significativamente mayor en pacientes octogenarios.⁵ Sin embargo, la tasa de sobrevida es mayor que si se adopta un estrategia conservadora, siendo a 1, 2 y 5 años de 87%, 78% y 68% respetivamente para aquellos que recibieron tratamiento quirúrgico comparado con 52%, 40% y 22% respetivamente en la rama conservadora.¹ Por esta razón, no existe una contraindicación científicamente

demostrada para negar este tratamiento a pacientes mayores a 80 años, únicamente por su edad.

En la gran mayoría series publicadas en los últimos 10 años, la mortalidad fue de aproximadamente el 10% en octogenarios. Los predictores asociados con mayor mortalidad, pueden simplificarse en:

- El estadio avanzado de la enfermedad que puede presentarse como insuficiencia cardíaca, clase funcional NYHA IV, deterioro de la función ventricular o fibrilación auricular.
- La necesidad de cirugía de urgencia.
- Las comorbilidades asociadas, en particular la enfermedad pulmonar obstructiva crónica, la insuficiencia renal y la asociación con enfermedad coronaria.⁹

Debemos recalcar la importancia de derivar a los pacientes a cirugía de reemplazo valvular de manera precoz para evitar de esta forma el avance de la enfermedad.

Una consideración a tener en cuenta es que si bien aquellos pacientes con deterioro de su función ventricular (<30%) tiene mayor riesgo quirúrgico, su supervivencia a 5 años es del 52% comparado con sólo un 10% en los que no fueron intervenidos (p: 0,003).¹

La fisiopatología de la estenosis aórtica comparte muchas similitudes con la enfermedad aterosclerótica, por tal motivo, no sorprende que casi la mitad de los pacientes mayores a 75 años presenten enfermedad coronaria asociada.⁹ Como ya ha sido mencionado, la mortalidad quirúrgica se encuentra influenciada por este factor, aumentando a medida que mayor número de vasos se encuentran comprometidos. Una probable explicación de este hecho, es la mayor complejidad y duración de la cirugía combinada. Para disminuir este riesgo, algunos sugieren la terapéutica combinada de angioplastia coronaria y posterior cirugía de reemplazo valvular.⁸ Sin embargo, este tipo de estrategia trae aparejada la problemática sobre el manejo de las drogas antiplaquetarias luego de la angioplastia que aumentan la tasa de sangrados en la cirugía, y sus resultados por lo tanto, deben ser evaluados en estudios científicos.⁹

Así como se observa un aumento en la mortalidad, los pacientes octogenarios presentan mayor tasa de morbilidad, sobre todo de eventos neurológicos e insuficiencia renal, presentando además una mayor estadía de internación.⁵ Es altamente probable que estos pacientes presenten enfermedad aterosclerótica en otras localizaciones que puedan provocar complicaciones en otros territorios, lo que

podría explicar el mayor riesgo de accidente cerebrovascular en el postoperatorio.⁹

Por todo lo expuesto la cirugía de reemplazo valvular aórtico continua siendo una estrategia efectiva para el tratamiento de este tipo de pacientes con buenos resultados postoperatorios y una sobrevida a 5 años de entre el 50 a 70%. Además, la misma aumenta la expectativa de vida y mejora la calidad por la desaparición de los síntomas y mejoría de la clase funcional.⁹

Es importante, tomar decisiones terapéuticas en base a cada paciente en particular. Existiendo con ese propósito múltiples scores de riesgo. El *Euroscore*, es utilizado para la cirugía cardiovascular en general, sin embargo, mostró una buena correlación entre los pacientes que sufren patología valvular.⁹

Para aquellos pacientes con alta mortalidad calculada mediante los mismos, surgió la necesidad de tratarlos de forma menos agresiva. Así fue como la valvuloplastia con balón emergió. Sin embargo, la misma rápidamente entró en desuso por su alta tasa de reestenosis (66% a 6 meses), sumado a que la sobrevida al año era menor al 80%.¹⁷

Debido a esto, el interés de los investigadores se desvió hacia una nueva técnica que implica la colocación de válvulas protésicas por vía endovascular. Hasta la fecha todos los estudios realizados, fueron efectuados en pacientes rechazados para cirugía por el deterioro de su estado producto del avance de su enfermedad o sus múltiples comorbilidades asociadas. La mayoría de los mismos presentan escaso número de pacientes tratados y el *Euroscore* es de entre 10 y 30. Resumiendo sus resultados, se observó una tasa de éxito para la implantación del dispositivo mayor al 85%, y en todos se constató una mejoría hemodinámica por ecocardiograma, y de la clase funcional. Las tasas de mortalidad a 30 días fueron de entre 12 y 20% y el punto final combinado de muerte, infarto y accidente cerebrovascular fueron entre 20 y 30%. Un efecto adverso de esta técnica es la insuficiencia aórtica que se presenta luego de su implante, aunque la misma no representa ninguna repercusión hemodinámica. Otro interrogante es la durabilidad de estos dispositivos, motivo por el cual aún no se implantan en pacientes jóvenes.^{24,26,27,28,29,30,31}

Para aquellos en los que el acceso vía percutáneo no es posible debido a enfermedad del sistema arterial, la vía transpical es una alternativa viable, implicando una cirugía mínimamente invasiva con tasas de morbilidad similares a la técnica previamente descrita.^{32,33,34}

Una mayor experiencia y reportes de estudios así como el seguimiento a través del tiempo de los pacientes ya sometidos; permitirán tener una evaluación más acertada acerca de los beneficios de estos tipos de procedimientos.⁹

10- Conclusión

La principal dificultad en el manejo de los pacientes octogenarios es la gran heterogeneidad en el riesgo que presentan los mismos ante la cirugía y sus resultados. Por tal motivo es de importancia el desarrollo de *scores* de riesgo y guías de manejo según sus resultados, para evitar de esta manera el hecho de que los mismos sean rechazados para cirugía simplemente por su edad.

Como se demostró en este trabajo, la cirugía de reemplazo valvular en pacientes octogenarios presenta buenos resultados, inclusive en aquellos con deterioro de la función ventricular.

Sin embargo, todos los pacientes deben ser evaluados individualmente, tomando en cuenta sus comorbilidades asociadas y delegando de esta manera la decisión terapéutica al juicio de los profesionales a cargo del mismo.

La disponibilidad de las nuevas técnicas menos invasivas, combinado con el aumento de la expectativa de vida, aumentará el número de pacientes de alto riesgo sometidos a las mismas; adquiriendo mayor experiencia y permitiendo extraer resultados más confiables acerca de su efectividad.

11- Bibliografía

1. Padmini V, Nikhil K, Ramesh CB, Ramdas GP. Survival in elderly patients with severe aortic stenosis is dramatically improved by aortic valve replacement: results from cohort of 277 patients aged > 80 years. *Eur J Cardiothorac Surg* 2006; 30: 722-727.
2. ACC/AHA Guidelines for the management of patients with valvular heart disease. A report of the American Heart Association Task Force on Practice Guidelines (Committee on management of patients with valvular heart disease). *J Am Coll Cardiol* 2006; 48:e1-e148.
3. Braunwald E, Zipes D y Libby P. Valvulopatías. En Braunwald's cardiología. "El libro" de medicina cardiovascular. 7a .Ed.Madrid:Marbán,2004.
4. Rosenhek R, Rader F, Loho N, Gabriel H, Heger M, Klaar U et al. Statins but Not Angiotensin-Converting Enzyme Inhibitors delay progression of aortic stenosis. *Circulation* 2004;110:1291-1295.
5. Alexander K, MD, Anstrom K, Muhlbaier L, Grosswald R, MPH, et al. Outcomes of cardiac surgery in patients age > 80 years: Results from a national cardiovascular network. *J Am Coll Cardiol* 2000;35:731-8.
6. Instituto Nacional de Estadísticas y Censos. Censo 2001.
7. Lam B-Khanh, Hendry. Patients over 80 years: quality of life after aortic valve replacement. (Letters) *Age and Ageing* 2004;33:307-314.
8. Langanay T, De Latour B, Ligier K, Derieux T, Agnino A, Verhoye J et al. Surgery for aortic stenosis in octogenarians: Influence of coronary disease and other comorbidities on hospital mortality. *J Heart Valve D.* 2004;13(4):545-553.
9. Lung B. Management of the elderly patient with aortic stenosis. *Heart* 2008; 94: 519-524.
10. Otto CM, Lind BK, Kitzman DW, Gersh BJ, MB, ChB, Phil D. et al. Association of aortic-valve sclerosis with cardiovascular mortality and morbidity in the elderly. *N Engl J Med* 1999; 341:142-7.
11. Cowell S, Newby D, Boon N, Elder A. Calcific aortic stenosis: Same old storu? *Age and Ageing* 2004;33:538-544.
12. Kume T, Kawamoto T, Okura H, Watanabe N, Toyota E, Neishi Y et al. Rapid progression of mild to moderate aortic stenosis in patients older than 80 years. *J Am Soc Echocardiogr* 2007;20(11):1243-6.
13. Carabello B. Aortic stenosis. *N Engl J Med* 2002;346(9):677-682.
14. Navarro G, Tiong I, Pearce G, Lauer M, Sprecher D, Griffin B. Effect of hydroxymethylglutaryl coenzyme A reductase inhibitors on the progression of calcific aortic stenosis. *Circulation* 2001;104:2205-2209.
15. Calvo D, Lozano I, Llosa J, Lee D, Martín M, Avanzas P. et al. Aortic valve replacement in octogenarians with severe aortic stenosis. Experience in a series of consecutive patients at a single centre. *Rev. Esp Cardiol.* 2007;60(7):720-6.
16. Dalrymple-Hay M, Alzetani A, Aboel-Nazar S, Haw M, Levesey S, Monro J. Cardiac surgery in the elderly. *Eur J Cardiothorac Surg* 1999;15:61-66.
17. Kolh P, Kerzmann A, Lahaye L, Gerard P. and Limet L. Cardiac surgery in octogenarians. *Eur. Heart Jour.* 2001;22:1235-1243.
18. Logeais Y, Langanay T, Roussin R, et al. Surgery for aortic stenosis in elderly patients. A study of surgical risk and predictive factors. *Circulation* 1994;90:989-998.
19. Langanay T, Verhoye JP, Ocampo G, Vola M, Tauran A, De La Tour B. et al. Current hospital mortality of aortic valve replacement in octogenarians. *J Heart Valve Dis.* 2006;15(5):630-7.
20. Hara H, Pedersen W, Ladich E, Mooney M, Virmani R, Nakamura M et al. Percutaneous balloon aortic valvuloplasty revisited. Time for a renaissance. *Circulation* 2007;115:e334-e338.
21. Pedersen WR, Van Tessel RA, Pierce TA, Pence DM, Monyak DJ, Kim Th et al. Radiation following percutaneous balloon aortic valvuloplasty to prevent restenosis (RADAR pilot trial). *Catheter Cardiovasc Interv* 2006;68(2):183-92.
22. Pedersen WR, Klaasen PJ, Boisjolie CR, Pierce TA, Harris KM, Lesser JR et al. Feasibility of transcatheter intervention for severe aortic stenosis in patients >or=90 years of age: aortic valvuloplasty revisited. *Catheter Cardiovasc Interv.* 2007;70:149-54.
23. Shareghi S, Rasouli L, Shavelle DM, Burstein S, Matthews RV. Current results of balloon aortic valvuloplasty in high-risk patients. *J Invasive Cardiol.* 2007;19:1-5.

24. Cribier A, Eltchaninoff H, Tron C, Bauer F, Agatiello C, Nercolini D et al. Treatment of calcific aortic stenosis with the percutaneous heart valve. *J Am Coll Cardiol* 2006;47:1214-23).
25. Cribier A, Eltchaninoff H, Bash A, Borenstein N, Tron C, Bauer F et al. Percutaneous transcatheter implantation of an aortic valve prosthesis for calcific aortic stenosis: First human case description. *Circulation* 2002;106:3006-3008.
26. Rosengart T, Feldman T, Borger M, Vassiliades T, Gillinov A, Hoercher K et al. Percutaneous and minimally invasive valve procedures: A scientific statement from the American heart association council and cardiovascular surgery and anesthesia, council on clinical cardiology, functional genomic and translational biology interdisciplinary working group, and quality of care and outcomes research interdisciplinary working group. *Circulation* 2008;117:1750-1767.
27. Bauer F, Eltchaninoff H, Tron C, Lesault P, Agatiello C, Nercolini D et al. Acute improvement in global and regional left ventricular systolic function after percutaneous heart valve implantation in patients with symptomatic aortic stenosis. *Circulation* 2004;110:1473-1476.
28. Webb J, Pasupati S, Humphries K, Thompson C, Altwegg L, Moss R et al. Percutaneous transarterial aortic valve replacement in selected high-risk patients with aortic stenosis. *Circulation* 2007;116:755-763.
29. Grube E, Laborde J, Gerckens U, Felderhoff T, Sauren B, Buellesfeld L et al. Percutaneous implantation of the core valve self-expanding valve prosthesis in high-risk patients with aortic valve disease: The Siegburg first in-man study. *Circulation* 2006;114:1616-1624.
30. Grube E, Schuler G, Buellesfeld L, Gerckens U, Linke A, Wenaweser P et al. Percutaneous aortic valve replacement for severe aortic stenosis in high-risk patients using the second- and current third-generation self-expanding CoreValve prosthesis. *J Am Coll Cardiol* 2007;50:69-76.
31. Descoutures F, Himbert D, Lepage L, Lung B, Détaint D, Tchiche D. et al. Contemporary surgical or percutaneous management of severe aortic stenosis in the elderly. *Eur Heart J* 2008;29:1410-1417.
32. Walther T, Falk V, Borger M, Dewey T, Wimmer-Greinecker G, Schuler G et al. Minimally invasive transapical beating heart aortic valve implantation-proof of concept. *Eur J Cardiothorac surg* 2007;31:9-15.
33. Ye J, Cheung A, Lichtenstein S, Pasupati S, Carere R, Thompson C et al. Six-month outcome of transapical transcatheter aortic valve implantation in the initial seven patients. *Eur J Cardiothorac Surg* 2007;31:16-21.
34. Lichtenstein S, Cheung A, Ye J, Thompson C, Carere R, Pasupati S et al. Transapical transcatheter aortic valve implantation in humans: Initial clinical experience. *Circulation* 2006;114:591-596.

12- Tablas y Figuras

Expectativa de vida

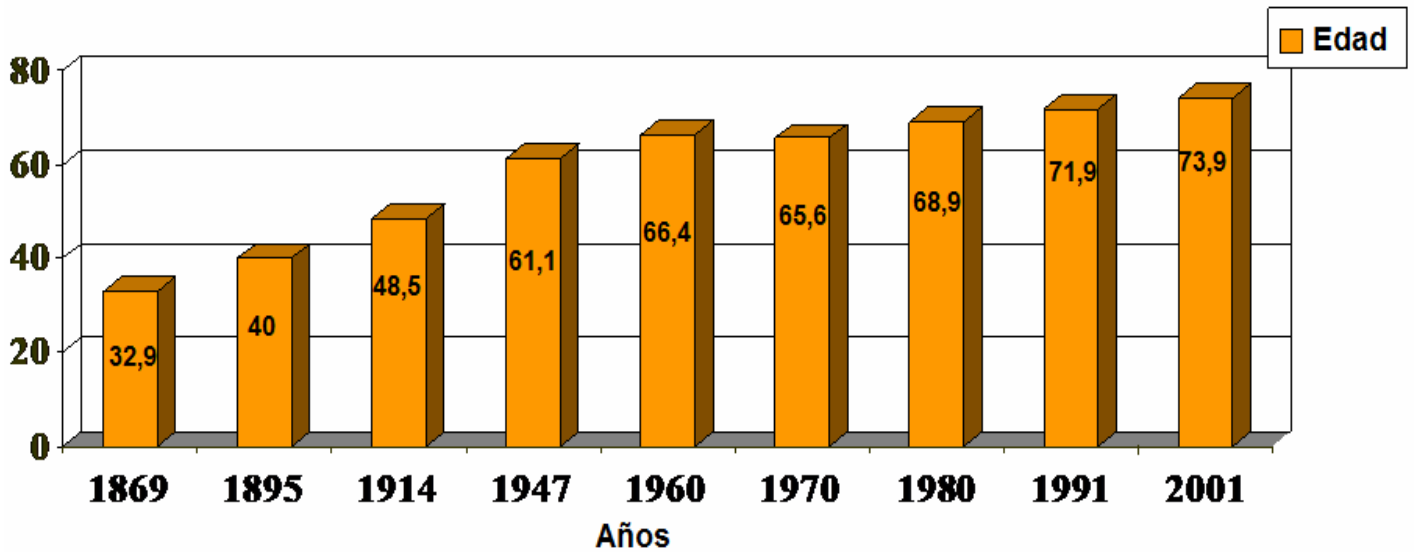


Figura 1. Progresión de la expectativa de vida. Elaboración propia con datos obtenidos del Instituto Nacional de Estadísticas y Censos.

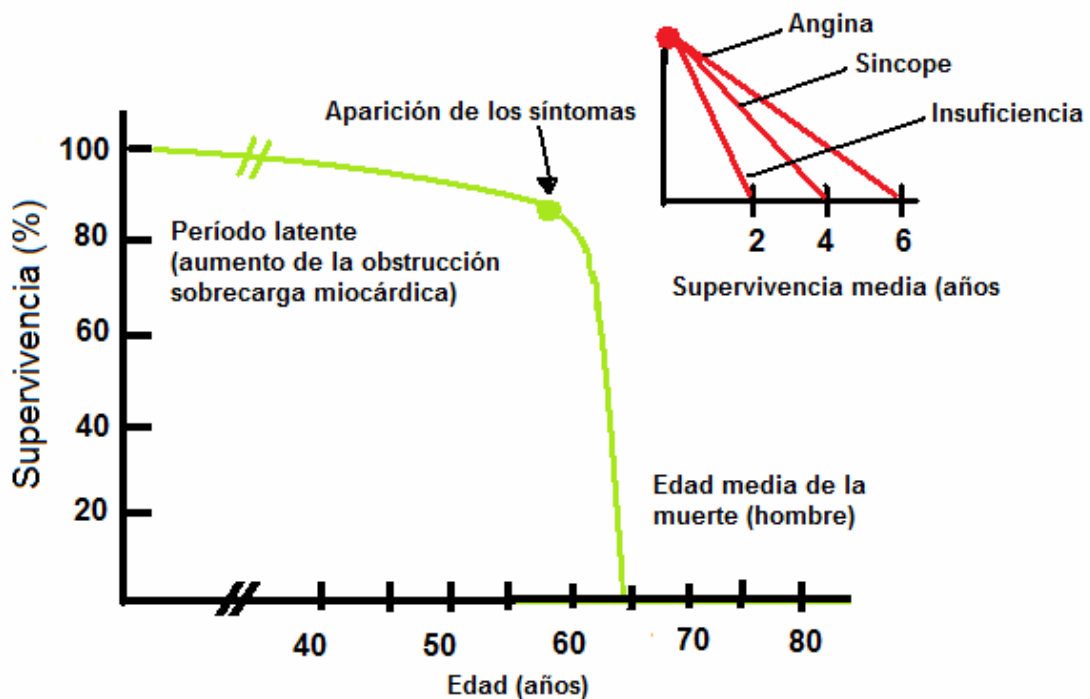


Figura 2. Evolución natural de la estenosis aórtica sin tratamiento quirúrgico. Reproducido de Braunwald E, Zipes D y Libby P. Valvulopatías. En Braunwald's cardiología. "El libro" de medicina cardiovascular. 7ª .Ed.Madrid:Marbán,2004.

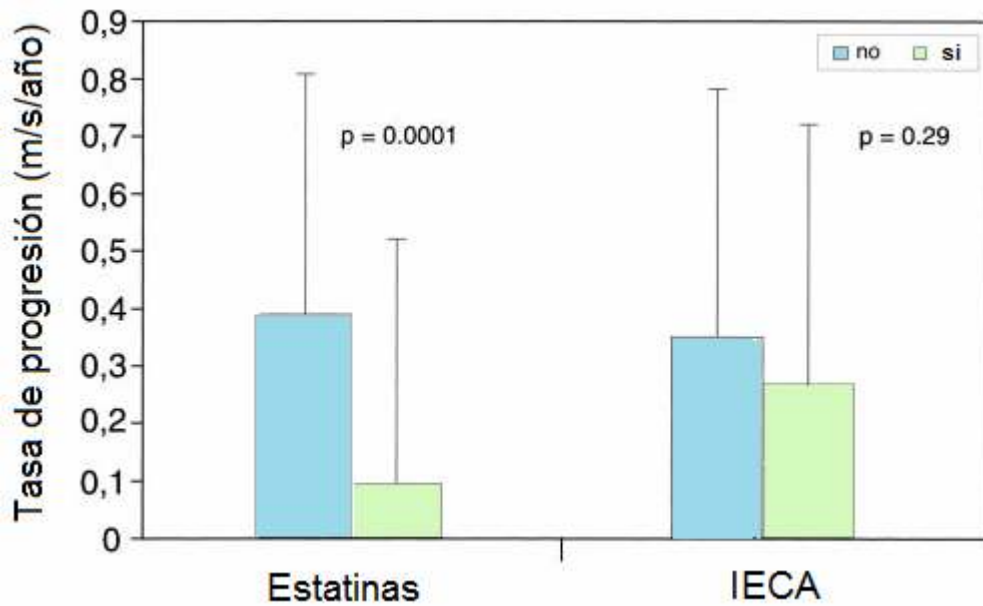


Figura 3. Tasa de progresión de la estenosis aórtica en pacientes con (barra verde) o sin (barra celeste) tratamiento con estatinas o IECA (Inhibidores de la enzima convertidora de angiotensina. Modificado de Rosenhek R, Rader F, Loho N, Gabriel H, Heger M, Klaar U et al. Statins but Not Angiotensin-Converting Enzyme Inhibitors delay progression of aortic stenosis. *Circulation* 2004;110:1291-1295.

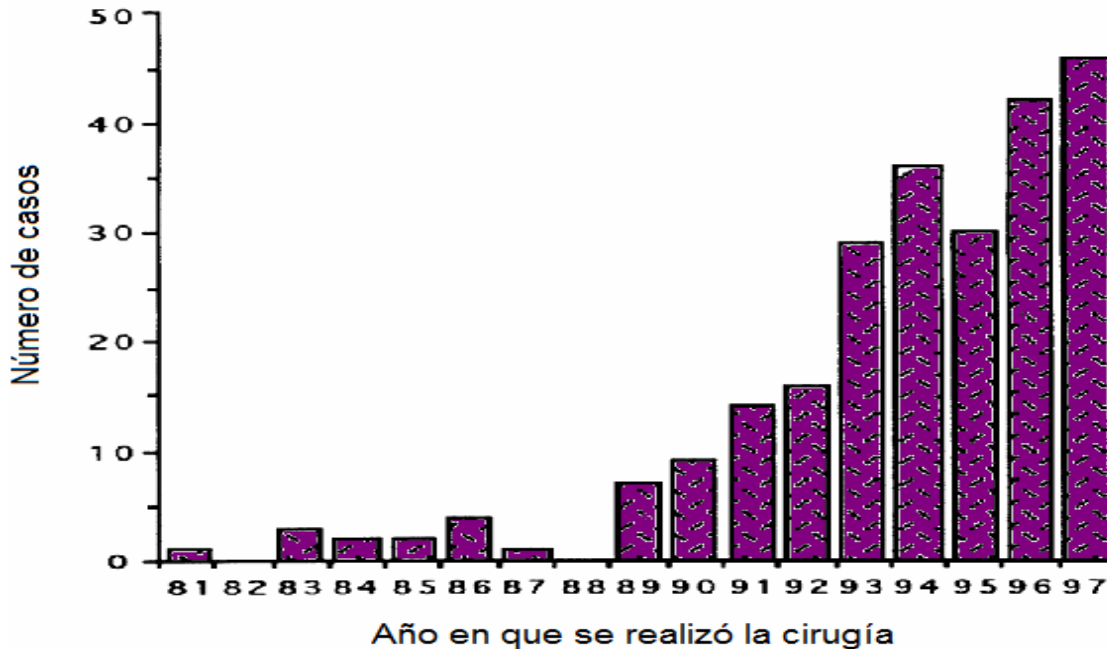


Figura 4. Número de casos operados por año hasta Octubre de 1997. Modificado de Dalrymple-Hay M, Alzetani A, Aboel-Nazar S, Haw M, Levesey S, Monro J. Cardiac surgery in the elderly. *Eur J Cardiothorac Surg* 1999;15:61-66.

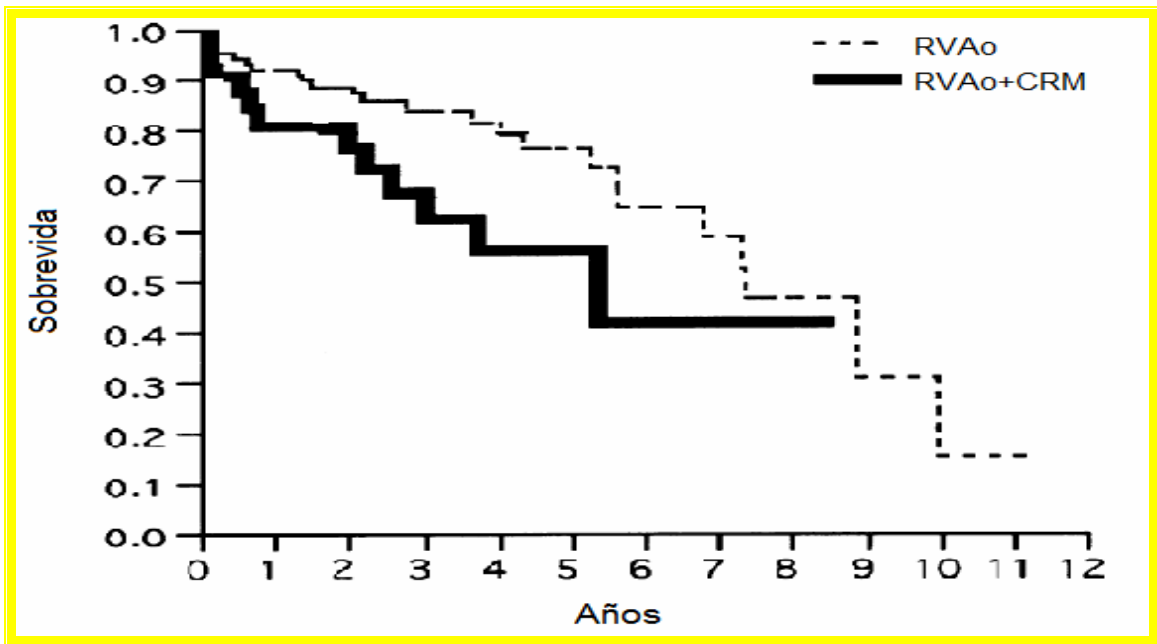


Figura 5. Curva de supervivencia discriminada por el tipo de cirugía realizada. RVAo= Reemplazo valvular aórtico, CRM= Cirugía de revascularización miocárdica. Modificado de Dalrymple-Hay M, Alzetani A, Aboel-Nazar S, Haw M, Levesey S, Monro J. Cardiac surgery in the elderly. Eur J Cardiothorac Surg 1999;15:61-66.

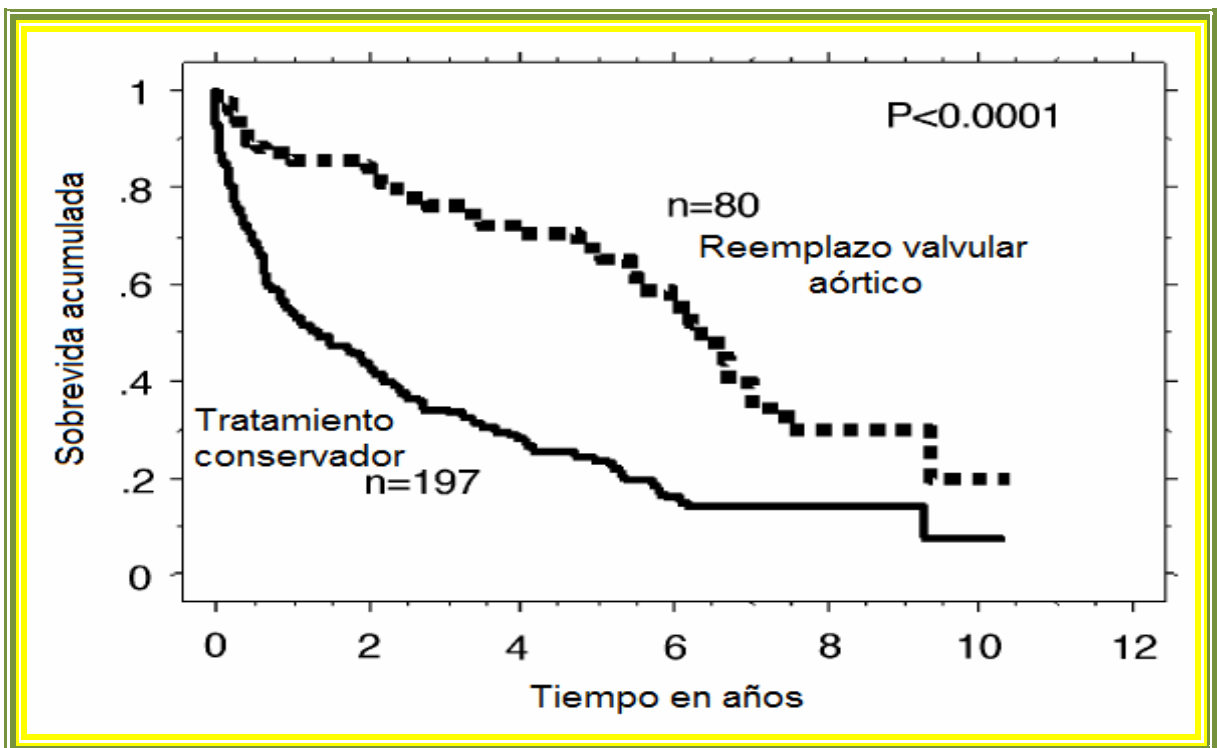


Figura 6. Supervivencia de los pacientes sometidos a reemplazo valvular aórtico *versus* los que reciben tratamiento conservador. Modificado de Padmini V, Nikhil K, Ramesh CB, Ramdas GP. Survival in elderly patients with severe aortic stenosis is dramatically improved by aortic valve replacement: results from cohort of 277 patients aged > 80 years. Eur J Cardiothorac Surg 2006; 30: 722-727.



Figura 7. (A) Válvula protésica de Cribier-Edwards de pericardio equino, trivalva, montada sobre un stent. (B) Prótesis expandida por un balón. Tomado de Lichtenstein S, Cheung A, Ye J, Thompson C, Carere R, Pasupati S et al. Transapical transcatheter aortic valve implantation in humans: Initial clinical experience. *Circulation* 2006;114:591-596.



Figura 8. Prótesis valvular tipo CoreValve de tercera generación (18 F) previa a ser montada dentro del catéter de implantación. Tomado de Grube E, Schuler G, Buellesfeld L, Gerckens U, Linke A, Wenaweser P et al. Percutaneous aortic valve replacement for severe aortic stenosis in high-risk patients using the second- and current third-generation self-expanding CoreValve prosthesis. *J Am Coll Cardiol* 2007;50:69-76.

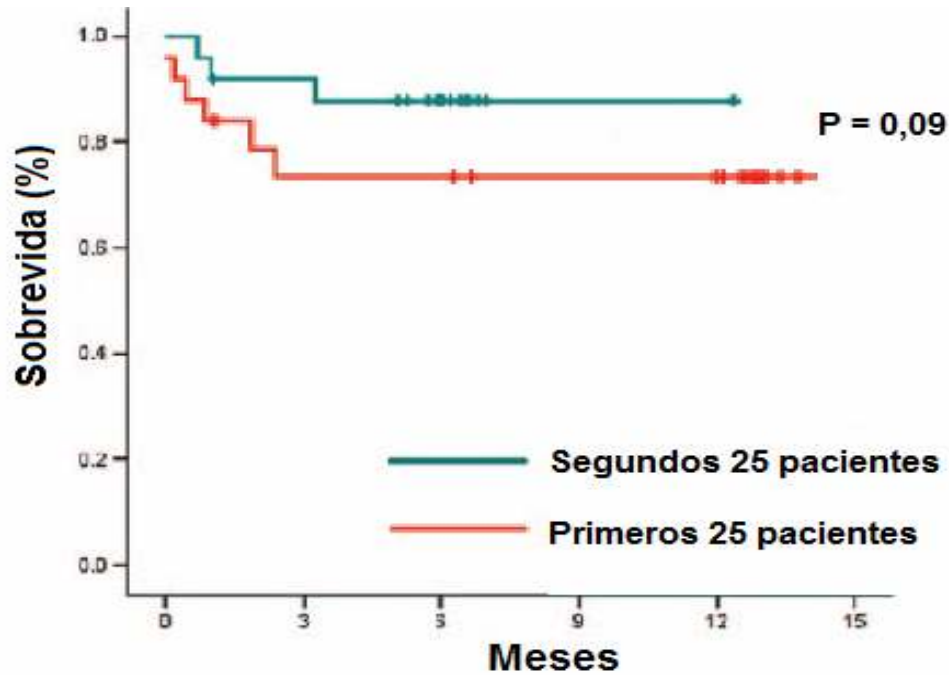


Figura 9. Curva de Kaplan-Meier de supervivencia discriminada entre los primeros y segundos 25 pacientes tratados. El Euroscore fue del 26% y 30%, respectivamente. Modificado de Webb J, Pasupati S, Humphries K, Thompson C, Altwegg L, Moss R et al. Percutaneous transarterial aortic valve replacement in selected high-risk patients with aortic stenosis. *Circulation* 2007;116:755-763.

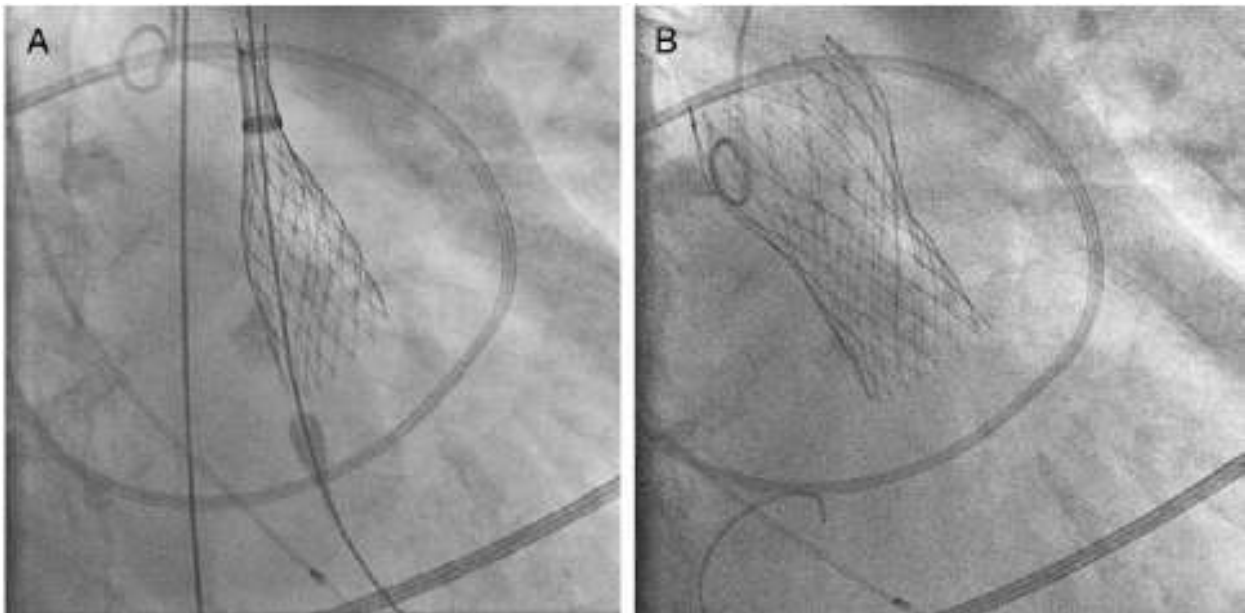


Figura 10. Implante de la prótesis CoreValve. (A) Prótesis parcialmente liberada (en este punto aún es posible extraerla). (B) Prótesis completamente liberada. Tomado de Grube E, Schuler G, Buellesfeld L, Gerckens U, Linke A, Wenaweser P et al. Percutaneous aortic valve replacement for severe aortic stenosis in high-risk patients using the second- and current third-generation self-expanding CoreValve prosthesis. *J Am Coll Cardiol* 2007;50:69-76.

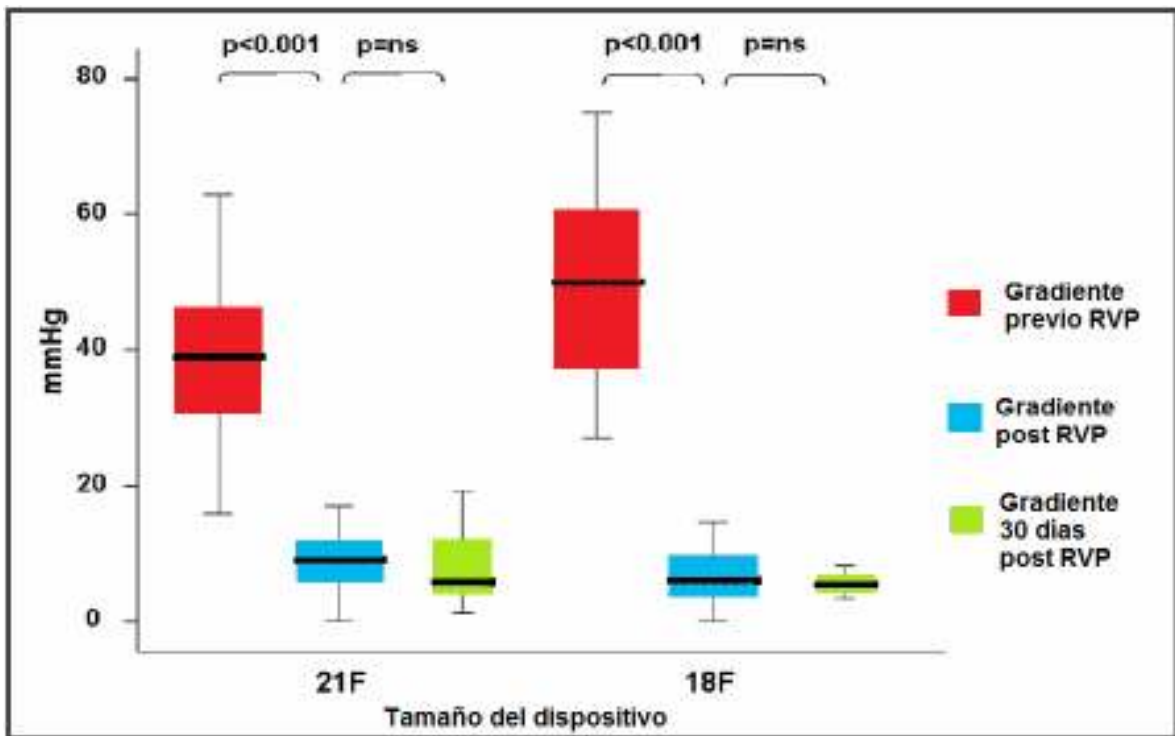


Figura 11. Gradiente medio de presión aórtica, pre versus post implantación versus posterior a 30 días de seguimiento (en pacientes en los que el procedimiento fue exitoso). RVP = Reemplazo valvular por vía percutánea. Modificado a partir de Grube E, Schuler G, Buellesfeld L, Gerckens U, Linke A, Wenaweser P et al. Percutaneous aortic valve replacement for severe aortic stenosis in high-risk patients using the second- and current third-generation self-expanding CoreValve prosthesis. *J Am Coll Cardiol* 2007;50:69-76.

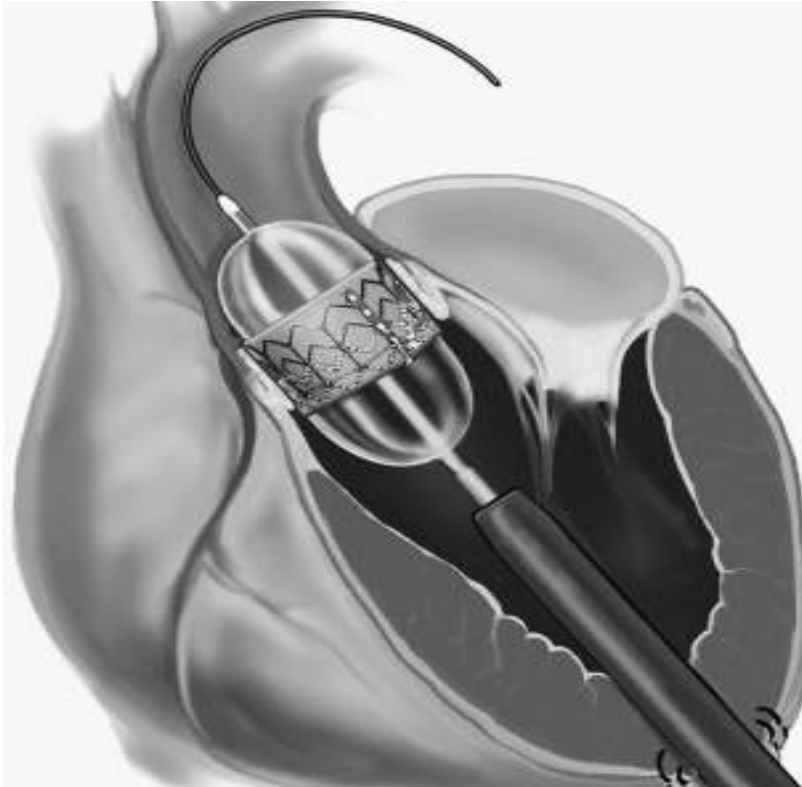
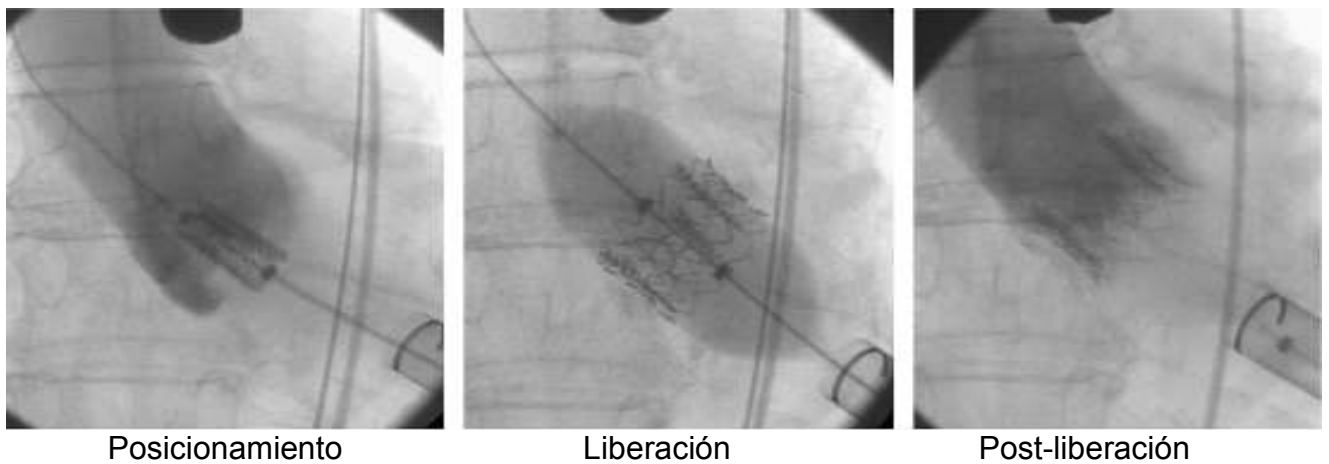


Figura 12. Esquema ilustrativo del implante por vía transapical. La prótesis se encuentra siendo dilatada a nivel del anillo aórtico sobre la válvula nativa. El dispositivo para su inserción es asegurado mediante suturas. Tomado de Walther T, Falk V, Borger M, Dewey T, Wimmer-Greinecker G, Schuler G et al. Minimally invasive transapical beating heart aortic valve implantation-proof of concept. Eur J Cardiothorac surg 2007;31:9-15.



Posicionamiento

Liberación

Post-liberación

Figura 13. El posicionamiento del dispositivo fue guiado mediante ecocardiograma transesofágico y angiografía, y su liberación se realiza con marcapaseo rápido ventricular. Tomado de Ye J, Cheung A, Lichtenstein S, Pasupati S, Carere R, Thompson C et al. Six-month outcome of transapical transcatheter aortic valve implantation in the initial seven patients. Eur J Cardiothoracic Surg 2007;31:16-21.