

Implante percutáneo o mínimamente invasivo de prótesis valvular aórtico (TAVI): Una solución creciente para el tratamiento de la estenosis aórtica de pacientes inoperables y de alto riesgo para cirugía de reemplazo valvular aórtico (RVAO)

Gastón Dussallant N.

Laboratorio de Hemodinamia, Departamento Cardiovascular, HCUCH.

SUMMARY Aortic stenosis, the most common form of cardiac valve disease in the elderly, has an ominous prognosis, when the degree of stenosis is severe and symptoms develop. Symptoms and survival prognosis can be dramatically improved with open cardiac surgery and valve replacement. However in the presence of severe comorbidities and advanced age the risk of the operation can be extremely high in terms of mortality and postoperative morbidity. In the last decade the development of Transcatheter Aortic Valve Implantation (TAVI) has permitted the effective and safe treatment of these patients in a less invasive procedure involving the insertion and implantation of a valve prosthesis on a beating heart. In this article we describe the procedure characteristics, the selection process of candidates and discuss the results obtained with this technique.

Fecha recepción: octubre 2015 | Fecha aceptación: octubre 2015

INTRODUCCIÓN

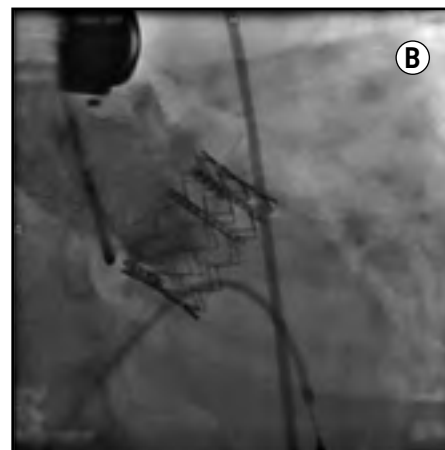
La estenosis valvular aórtica, al imponer una resistencia a la expulsión de sangre, reduce la reserva cardíaca e impone una sobrecarga al trabajo al ventrículo izquierdo. En casos severos determina la aparición de síntomas limitantes y finalmente la muerte. Esta última sobreviene en un plazo relativamente breve, en un 50% de los afectados en un plazo de 2 a 3 años luego de la aparición de síntomas⁽¹⁾. Esta patología abarca todo el espectro de edades, pudiendo ser congénita o adquirida. La causa más prevalente es la degenerativa cálcica, un proceso ateromatoso del cuerpo de los velos sigmoideos aórticos que conlleva la calcificación progresiva de los mismos, limitando su apertura con la consiguiente estenosis. Este proceso degenerativo está asociado a la mayor edad y otros factores de riesgo cardiovascular comunes y es la causa más prevalente en los adultos mayores, en particular luego de los 75 años⁽²⁾.

El único tratamiento efectivo en los últimos 50 años había sido el reemplazo valvular aórtico (RVAo) por una prótesis mecánica o biológica en un acto quirúrgico que requiere abrir el tórax, la aorta ascendente y conectar al paciente a circulación extracorpórea. Este procedimiento altamente efectivo tiene un riesgo de morbimortalidad aceptable en sujetos de riesgo normal y en relativas buenas condiciones generales, siendo la mortalidad publicada del 2% a

los 30 días. Sin embargo, en ancianos (> 75 años) y sujetos con comorbilidades importantes, el riesgo de mortalidad y complicaciones se incrementa en forma exponencial, haciendo del RVAo un tratamiento inadecuado. Esto ha llevado a la situación actual, en que no más del 30% de los octogenarios que tienen indicación de RVA, son efectivamente sometidos a la operación⁽³⁾.

El implante percutáneo de válvula aórtica (TAVI o TAVR), concebido por el Dr. Alain Cribier, permite la resolución de la estenosis aórtica con el implante de la prótesis valvular por vía femoral u otros accesos mínimamente invasivos, sin la necesidad de circulación extracorpórea, con el corazón latiendo y sin toracotomía (en algunos casos mini toracotomía)⁽⁴⁾. En más de una década desde el implante inicial, el desarrollo tecnológico así como el conocimiento clínico asociado, han llevado a un incremento exponencial en el número anual de implantes en el mundo, inicialmente en los países desarrollados de Europa y desde su aprobación por la FDA en 2011, también en los Estados Unidos de Norteamérica. En ese país al igual que en Chile existen dos tipos de prótesis para el implante percutáneo, una prótesis de pericardio bovino balón expandible desarrollada por Edwards Lifesciences Inc. a partir del modelo creado por Cribier, que se muestra en la Figura 1, y una de pericardio porcino dentro de una jaula autoexpandible de nitinol, desarrollado por Medtronic Inc., que se muestra

Figura 1. En A se muestra la prótesis Edwards SAPIEN expandida con sus velos abiertos y en B, la aortografía de un paciente con la prótesis implantada en posición aórtica.



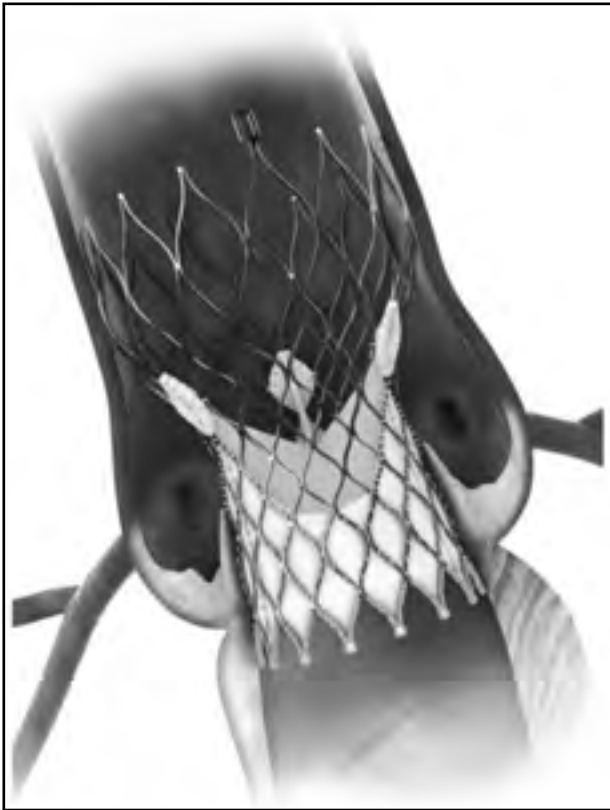


Figura 2. Dibujo que muestra la prótesis autoexpandible Corevalve en su situación de implante.

en la Figura 2. Los nuevos diseños valvulares ya superan las dos docenas en estudios iniciales y un buen número de ellos ya están siendo utilizados clínicamente en Europa.

IMPLANTE DE VÁLVULA AÓRTICA PERCUTÁNEA (TAVI) EN PACIENTES INOPERABLES

El estudio PARTNER incluyó pacientes sintomáticos con una estenosis valvular aórtica severa definida como un área valvular $< 0,8 \text{ cm}^2$ o un gradiente transvalvular medio $\geq 40 \text{ mmHg}$ o una velocidad máxima del jet aórtico $\geq 4 \text{ m/s}$, que debían tener un alto riesgo quirúrgico, con puntaje de riesgo STS $\geq 10\%$ o con un riesgo de mortalidad a 30 días $\geq 15\%$ ⁽⁵⁾. Estos fueron divididos en cohortes A y B. La cohorte A incluyó pacientes con alto riesgo, pero operables y la B, aquellos pacientes con un riesgo de 50% o mayor de morir o quedar con una secuela grave irreversible a los 30 días, y dos cirujanos de-

bían concordar en la inoperabilidad del paciente⁽⁶⁾. Estos pacientes fueron aleatorizados a TAVI con la prótesis Edwards SAPIEN (n= 179) o el tratamiento habitual (n=179), incluida la valvuloplastia percutánea con balón. El grupo tratado tenía en promedio 83 años, en un 54% eran mujeres y estaban severamente sintomáticos (93% en CF III-IV). Padeían numerosas y severas comorbilidades, 71% enfermedad coronaria, 27% enfermedad cerebrovascular, aproximadamente la mitad tenía enfermedad bronquial obstructiva crónica (EBOC), estando el 24% dependientes de oxígeno, entre otras⁽⁶⁾. Con el implante, el área valvular aumentó de 0,6 a 1,5 cm^2 en promedio y el gradiente medio se redujo de 44,5 a 11,1 mmHg en promedio ($p < 0,001$), cifras que no cambiaron significativamente al cabo del primer año. A los 30 días la mortalidad del grupo TAVI fue de 5,0% y del 2,8% en los controles ($p=0,41$), pero al año de seguimiento la mortalidad fue del 30,7 y 50,7% respectivamente ($p<0,0001$), demostrando la amplia superioridad de este tratamiento. Como es esperable el grupo tratado con TAVI tuvo complicaciones vasculares mayores en 16,2% y sangramiento mayor en el 16,8%, como consecuencia de la intervención y el empleo de vainas de acceso femoral de 22 y 24 French ($\pm 8 \text{ mm}$), los cuales en su mayoría pudieron ser tratadas exitosamente. Sin embargo, el 5,0% tuvo un accidente cerebrovascular (ACV) perioperatorio y sólo el 1,1%, en los no intervenidos ($p=0,06$). No sólo la supervivencia fue mayor, sino que la calidad de vida mejoró notablemente, estando el 74,8% de los sobrevivientes en CF I-II al final del primer año de seguimiento⁽⁶⁾.

La prótesis Corevalve fue evaluada en forma prospectiva y rigurosa en un estudio no aleatorizado de pacientes de riesgo extremo, no operables, ya que no era éticamente correcto compararla con el tratamiento convencional, después de los resultados del estudio PARTNER. En este estudio se incluyeron pacientes con estenosis aórtica severa sintomática, utilizando criterios muy similares a los del estudio PARTNER. Dos cirujanos cardíacos

cos y un cardiólogo intervencionista debían concordar que el paciente tenía un riesgo de mortalidad o morbilidad irreversible superior al 50% a los 30 días⁽⁷⁾. La prótesis empleada está montada en un catéter de menor grosor (18F), es autoexpandible y se implantó luego de una valvuloplastia con balón de la válvula nativa. Se estudiaron 489 pacientes, 52% mujeres, con un promedio de edad de 83 años y con un 91,8% en CF III-IV. El *score* de STS fue de 10,3% y el Euroscore logístico del 22,6% en promedio, constituyendo una población severamente enferma y muy similar a la del estudio PARTNER B^(5,8). La mortalidad fue del 8,4% a los 30 días y del 24,3% al año, muy inferior al 43% estimado para esta población de pacientes. Al año, la gran mayoría de los pacientes estaba en CF I-II, siendo menos de 15% los que no mejoraron su CF. Un 21,6% tuvo un grado de bloqueo AV significativo, requiriendo el implante de marcapaso definitivo. El resultado ecográfico fue excelente con un área valvular promedio de 1,9 cm² y un gradiente de 8,9 mmHg. La regurgitación valvular central rara vez fue moderada o severa (<1%), en cambio, fueron comunes regurgitación paravalvular trivial o leve, siendo moderada en 8,9% post implante. A los 12 meses era de 4,3%, en estudios pareados, debido a una mejoría espontánea, probablemente debida a autoexpansión postimplante del dispositivo⁽⁷⁾.

Con estos estudios se demostró fehacientemente del valor clínico del implante de estas prótesis valvulares en pacientes con un riesgo quirúrgico que los hace inoperables.

IMPLANTE DE VÁLVULA AÓRTICA PERCUTÁNEA (TAVI) EN PACIENTES CON ALTO RIESGO QUIRÚRGICO

El estudio PARTNER cohorte A comparó los resultados del tratamiento con cirugía de reemplazo valvular con los de TAVI en pacientes con estenosis aórtica severa sintomática⁽⁹⁾. Para ello inclu-

yó a 699 pacientes con estenosis aórtica severa, de acuerdo a los parámetros señalados más arriba, en clase funcional \geq II, con un riesgo de mortalidad de al menos 15% a 30 días o un *score* de STS de al menos 10%. Los aleatorizó a TAVI (n=348) o cirugía (n=351), dividiéndolos por el tipo de acceso, transfemoral (n=244) o transapical (n=104), de acuerdo a la características anatómicas del acceso transfemoral. El *score* STS en promedio fue de 11,8% y el grupo de acceso transapical tenía con mayor frecuencia cirugía de *bypass* previa, enfermedad arterial periférica y cerebrovascular que los pacientes de acceso transfemoral. Las características de morbilidad asociada fueron similares a los estudios previos y bien balanceados en ambos grupos. La mortalidad con TAVI a los 30 días fue de 3,4% y de 24,2% al año y con cirugía 6,5 y 26,8% respectivamente (p NS). La mortalidad del grupo transapical fue también algo mayor, pero no significativa respecto del grupo transfemoral. Los eventos neurológicos fueron significativamente mayores con TAVI que cirugía a los 30 días (5,5 vs 2,4%, p=0.04), pero los accidentes cerebrovasculares mayores no fueron significativamente diferentes (3,8 vs 2,1%, p=0,20). Interesantemente la frecuencia de eventos cerebrovasculares fue independiente del tipo de acceso transfemoral o transapical. Mejores resultados comparativos con TAVI se observaron en mujeres y pacientes sin cirugía coronaria previa. Como era de esperar, hubo más complicaciones vasculares, pero menos sangramiento mayor en el grupo TAVI. Desde el punto de vista sintomático hubo una mayor recuperación funcional a los 30 días con TAVI y al año se igualaron ambos grupos, estando la gran mayoría en CF I-II. Desde el punto de vista ecocardiográfico, al año las TAVI tenían un menor gradiente, $10,2 \pm 4,3$ mmHg y mayor área valvular, $1,59 \pm 0,48$ cm², que las prótesis quirúrgicas ($11,5 \pm 5,4$ mmHg, p=0,008 y $1,44 \pm 0,47$ cm², p=0,002, respectivamente)⁽⁹⁾.

La comparación de TAVI con Corevalve y RVAo

fue realizada con posterioridad a los estudios PARTNER y publicada en 2014⁽¹⁰⁾. En este estudio, se incluyó un grupo de pacientes similar al PARTNER A, pacientes con estenosis aórtica severa de acuerdo a los criterios señalados más arriba, sintomáticos en CF II o peor, y que la estimación de riesgo hecha por dos cirujanos y un cardiólogo intervencionista señalara un riesgo de mortalidad de al menos 15% y un riesgo de mortalidad o complicaciones irreversibles inferior a 50% a los 30 días. Los pacientes fueron seleccionados de acuerdo al resultado del angioTAC, para implante de la prótesis Corevalve vía transfemoral o por vía alternativa (acceso subclavio izquierdo o transaórtico) y luego aleatorizados a TAVI o RVAo. En total 747 pacientes fueron intervenidos, 390 con TAVI, 323 por acceso iliofemoral y 67 por un acceso alternativo, y 357 se trataron con RVAo. Las características de la población fue similar a los estudios anteriores, con *scores* de STS de 7,4% y euroscore logístico de 18,1%, los cuales son algo inferiores a los del estudio PARTNER A. La mortalidad al año fue menor en 4,9% con TAVI (14,2 vs 19,1%, $p < 0,001$) que con RVAo. De tal forma, en este estudio por cada 20-21 pacientes tratados con TAVI, hubo un paciente vivo más por año que con cirugía. No hubo una diferencia significativa en la tasa de ACV (4,9 vs 6,2%) a los 30 días, pero sí en cuanto a eventos cardiovasculares y cerebrovasculares mayores al año (20,4 vs 27,3%, $p = 0,03$). Estos mejores resultados con TAVI se observaron de igual forma en 9 subgrupos de pacientes. Las complicaciones vasculares mayores, la regurgitación paravalvular y la necesidad de implantar marcapasos fue mayor con TAVI, y con cirugía fue más frecuente el sangramiento, daño renal agudo y la fibrilación auricular. La mayor frecuencia de bloqueos AV está asociado a las características de la Corevalve y la técnica de implante, y en este estudio el 19,8% requirió marcapaso a los 30 días y sólo el 7,1% de los RVAo. La regurgitación paravalvular se redujo espontáneamente en la mayoría de los pacientes. De los pacientes que tenían reflujo

moderado o severo post TAVI, el 76,2% tenía ausencia o leve regurgitación al cabo de un año. Esta disminución espontánea ha sido atribuida a la expansión continuada de la jaula de nitinol⁽¹⁰⁾. Múltiples factores podrían estar detrás de la reducción de mortalidad observada con Corevalve en este estudio, a diferencia de lo observado en el estudio PARTNER A; sin embargo, es necesario un mayor seguimiento en el tiempo y la realización de otros estudios que corroboren estos hallazgos.

Interesantemente, los centros involucrados en estos estudios, tanto con la prótesis Edwards SAPIEN como Corevalve, al comenzar los estudios tenían mínima experiencia en TAVI y gran experiencia en cirugía aórtica. Por este motivo, la introducción de estas técnicas podría hacerse con una curva de aprendizaje breve en el tiempo para reproducir los excelentes resultados obtenidos con TAVI en estos estudios.

IMPLANTE DE VÁLVULA AÓRTICA PERCUTÁNEA (TAVI), EXPERIENCIAS EN EL MUNDO REAL

Numerosas experiencias multicéntricas han mostrado los resultados inmediatos como alejados de TAVI. La mayor experiencia publicada es la del registro alemán de TAVI (GARY), quienes recientemente han publicado los resultados intrahospitalarios de mortalidad y complicaciones en 15.964 pacientes⁽¹¹⁾. Este grupo incluye a todos los pacientes tratados los años 2011 a 2013 en 88 centros de Alemania, con una edad promedio de 80,9 años, 54,1% de mujeres, incluyó pacientes con *scores* de riesgo algo menores que los estudios PARTNER y Corevalve (6,7,9,10), con un STS de 5,0% (rango intercuartil, RIC 3,4-7,7%) y un euroscore logístico de 18,3% (RIC 11,0-30,5%). Las prótesis empleadas fueron la Edwards SAPIEN en 52,6%, la Corevalve en 37,7% y en 9,7% se emplearon otras prótesis autoexpandibles. La vía de implante fue transfemoral en 70,7%, transapical en 27% y en 2,3% se emplearon accesos alternativos. La mor-

alidad fue de 5,2%, un 5,0% sufrió una complicación vital grave y 4,7% sufrieron complicaciones técnicas importantes con el implante. Sólo el 1,5% tuvo un ACV. Numerosos fueron los predictores independientes de mortalidad, entre ellos, insuficiencia aórtica residual ≥ 2 grados, enfermedad vascular periférica, insuficiencia mitral > 2 grados, fracción de eyección del VI $< 30\%$, hipertensión pulmonar, clase funcional IV, IMC < 22 kg/m², débito cardíaco bajo, *shock* cardiogénico, complicaciones técnicas, necesidad de esternotomía, ACV post procedimiento, necesidad de diálisis postoperatoria, isquemia o infarto de miocardio postoperatorio, disección aórtica, rotura anillo aórtico, taponamiento cardíaco, necesidad urgente de angioplastia coronaria y sangramiento. Interesantemente estos autores al comparar los resultados entre los años 2011, 2012 y 2013, observaron reducciones significativas en las tasas de complicaciones vitales graves y de complicaciones técnicas importantes. Paralelamente hubo una disminución no significativa de la mortalidad. Esta mejoría en los resultados se asoció a una reducción en el riesgo de los pacientes tratados los años 2012 y 2013, expresados en menores *scores* de STS y euroscore logístico⁽¹¹⁾.

La mortalidad reportada al año con el implante de TAVI en diversos registros ha sido entre 15,0 y 26,0%⁽¹²⁻¹⁷⁾. En un registro alemán de 1.391 pacientes, 58% mujeres, de 81,6 años de edad, se observó al año una mortalidad de 19,9%, siendo la mortalidad mayor en hombres (23,6 vs 17,3%, $p < 0,001$)⁽¹²⁾. El euroscore logístico como era de esperar fue mayor entre los fallecidos (25 ± 17 vs $19 \pm 12\%$, $p < 0,001$). Estos autores encontraron como predictores independientes de mortalidad al año, la insuficiencia mitral previa > 2 grados, estenosis aórtica con bajo gradiente, descompensación cardíaca previa, infarto de miocardio previo, insuficiencia renal, clase funcional IV de la NYHA, sexo masculino entre los factores preoperatorios. Entre los factores predictivos de mortalidad tar-

día se encontraron los siguientes predictores: conversión a cirugía, ocurrencia de ACV periprocedimiento, insuficiencia aórtica residual ≥ 2 grado, infarto de miocardio o tromboembolismo pulmonar postoperatorio⁽¹²⁾.

CONCLUSIONES

La TAVI es una terapia eficaz y segura que puede ser aplicada a pacientes con alto riesgo quirúrgico o inoperables. Sin embargo, existe un riesgo residual de mortalidad, complicaciones vitales graves y complicaciones técnicas importantes, en gran medida debido a las características de fragilidad y morbilidad de este delicado grupo de pacientes.

Los resultados obtenidos en los estudios señalados han determinado la inclusión en las guías clínicas de la TAVI como una terapia útil y apropiada. Por ejemplo, en las guías de manejo de las valvulopatías de la Sociedad Europea de Cardiología y del American College of Cardiology/American Heart Association, la TAVI es indicación clase I-B para pacientes inoperables y clase IIa-B para pacientes con alto riesgo quirúrgico^(18,19).

A nuestro juicio tienen indicación de TAVI pacientes con estenosis aórtica severa, con un área valvular $\leq 0,8$ cm² (o índice $\leq 0,5$ cm²/m²) y un gradiente transvalvular medio ≥ 40 mmHg o una velocidad pico del jet aórtico ≥ 4 m/s, en reposo o bajo infusión de dobutamina si la fracción de eyección del ventrículo izquierdo es $< 50\%$. Que tengan síntomas al menos clase II atribuibles a la estenosis aórtica y que tengan un alto riesgo quirúrgico, ya sea por un *score* de riesgo quirúrgico elevado como un *score* de STS $> 7\%$, euroscore logístico de 15%, sean inoperables por alguna condición concomitante o tengan un elevado *score* de fragilidad. En la evaluación deben participar cardiocirujanos, cardiólogos y cardiólogos intervencionistas y podrán concurrir otros especialistas como geriatras, anesthesiólogos, entre otros. Los

pacientes candidatos deberán ser sometidos a un estudio sistemático que incluya ecocardiograma transtorácico y transesofágico, un estudio gatillado de angioTAC de tórax, abdomen y pelvis, coronariografía, entre otros estudios generales.

Los estudios serán debidamente analizados y valorados, siendo el “heart team”, quien en forma colegiada determinará en definitiva si el paciente es candidato a TAVI o RVAo. En el primer caso también decidirá la prótesis a emplear y el tipo de acceso a emplear.

REFERENCIAS

1. Ross J Jr, Braunwald E. Aortic stenosis, *Circulation* 1968;38(1 suppl): 61-7.
2. Stewart BF, Siscovick D, Lind BK, Gardin JM, Gottdiener JS, Smith VE *et al.* Clinical factors associated with calcific aortic valve disease. *J Am Coll Cardiol* 1997;29:630-4.
3. Bouma BJ, Van Den Brink RB, Van Der Meulen JH, Verheul HA, Cheriex EC, Hammer HP *et al.* To operate or not on elderly patients with aortic stenosis: the decision and its consequences. *Heart* 1999;82:143-8.
4. 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;106:3006-8.
5. Shroyer AL, Coombs LP, Peterson ED, Eiken MC, DeLong ER, Chen A, *et al.* The Society of Thoracic Surgeons: 30 day operative mortality and morbidity risk models. *Ann Thorac Surg* 2003;75: 1856-64.
6. Leon MB, Smith CR, Mack M, Miller DC, Moses JW, Svensson LG *et al.* Transcatheter aortic-valve implantation for aortic stenosis in patients who cannot undergo surgery. *N Engl J Med* 2010;363:1597-607.
7. Popma JJ, Adams DH, Reardon MJ, Yakubov SJ, Kleiman NS, Heimansohn D *et al.* Transcatheter aortic valve replacement using a self-expanding bioprosthesis in patients with severe aortic stenosis at high risk for surgery. *J Am Coll Cardiol* 2014;63:1972-81.
8. Roques F, Michel P, Goldstone AR. The logistic euroscore. *European Heart Journal* 2003;24:1-2.
9. Smith CR, Leon MB, Mack MJ, Miller DC, Moses JW, Svensson LG, *et al.* Transcatheter versus surgical aortic-valve replacement in high-risk patients. *N Engl J Med* 2011;364:2187-98.
10. Adams DH, Popma JJ, Reardon MJ, Yakubov SJ, Coselli JS, Deeb GM *et al.* Transcatheter aortic valve replacement with a self-expanding prosthesis. *N Engl J Med* 2014;370:1790-8.
11. Walther T, Hamm CW, Schuler G, Berkowitsch A, Kötting J, Mangner N *et al.* Peri-operative results and complications in 15,964 transcatheter aortic valve implantations from the German Aortic valve Registry (GARY). *J Am Coll Cardiol* 2015;65:2173-80.
12. Zahn R, Gerckens U, Linke A, Sievert H, Kahlert P, Hambrecht R *et al.* Predictors of one year mortality after transcatheter aortic valve implantation for severe symptomatic aortic stenosis. *Am J Cardiol* 2013;112:272-9.
13. Webb JG, Altwegg L, Boone RH, Cheung A, Ye J, Lichtenstein S *et al.* Transcatheter aortic valve implantation: impact on clinical and valve-related outcomes. *Circulation* 2009;119:3009-16.
14. Rodés-Cabau J, Webb JG, Cheung A, Ye J, Dumont E, Feindel CM *et al.* Transcatheter aortic valve implantation for the treatment of severe symptomatic aortic stenosis in patients at very high or prohibitive surgical risk: acute and late outcomes of the multicenter Canadian experience. *J Am Coll Cardiol* 2010;55:1080-90.
15. Tamburino C, Capodanno D, Ramondo A, Petronio AS, Ettori F, Santoro G *et al.* Incidence and predictors of early and late mortality after transcatheter aortic valve implantation in 663 patients with severe aortic stenosis. *Circulation* 2011;123:299-308.
16. Moat NE, Ludman P, de Belder MA, Bridgewater B, Cunningham AD, Young CP *et al.* Long-term outcomes after Transcatheter aortic valve implantation in high risk patients with severe aortic stenosis: the U.K. TAVI registry. *J Am Coll Cardiol* 2011;58:2130-8.

17. Gilard M, Etchaninoff H, Iung B, Donzeau-Gouge P, Chevreul K, Fajadet J, *et al.* Registry of transcatheter aortic valve implantation in high risk patients. *N Engl J Med* 2012;366:1705-15.
18. Vahanian A, Alferi O, Andreotti F, Antunes MJ, Barón-Esquivias G, Baumgartner H, *et al.* for Joint Task Force on the Management of Valvular Heart Disease of The European Society of Cardiology and European Association for Cardio-Thoracic Surgery. Guidelines on the management of valvular heart disease. *Eur Heart J* 2012;33:2451-96.
19. Nishimura RA, Otto CM, Bonow RO, Carabello BA, Erwin JP 3rd, Guyton RA, *et al.* 2014 AHA/ACC Guideline for the Management of Patients With Valvular Heart Disease: a report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines. *J Am Coll Cardiol* 2014;63:e57-185.

CORRESPONDENCIA

Dr. Gastón Dussaillant Nielsen
Laboratorio de Hemodinamia,
Departamento Cardiovascular
Hospital Clínico Universidad de Chile
Santos Dumont 999, Independencia, Santiago
Fono: 2978 8356
E-mail: gdussaillant@hcuch.cl

