

**Director del Programa**

**ProEducar:**

Dr. Hugo F. Londero

**Director Boletín Educativo:**

Dr. Leandro I. Lasave

**Comité Editorial**

Dr. Darío Echeverri

Dr. Ricardo Lluberas

Dr. Felipe Heusser

Dr. Ari Mandil

Dr. Aníbal Damonte

Dr. Leandro Martínez Riera

Dr. Marco Wainstein

Dr. Luis Virgen

Dr. Dimytri A. Siqueira

Dr. Juan Simón Muñoz

Dr. José C. Faria García

**Secretaria**

Mercedes Boero

**Diseño Gráfico**

Florencia Álvarez

## CONTENIDO

EDITORIAL:

Dr. Juan Simón Muñoz..... **02** **VER ▶**

REVISIÓN DE TEMAS DE INTERÉS:

**Intervenciones Cardíacas:** Dr. Rafael Mila – Dr. Javier Escaned  
“Aspectos elementales de la reserva fraccional de flujo: FFR” ..... **03** **VER ▶**

**Intervenciones Valvulares:** Dr. Josep Rodés-Cabau - Dr. Rodrigo Bagur  
“Implante de válvula aórtica por catéter: resultados y tasa de complicaciones” ..... **09** **VER ▶**

ACTUALIDADES DE LA INDUSTRIA: ..... **08** **VER ▶**

ACTUALIDADES DE LA INDUSTRIA: ..... **14** **VER ▶**

CASO CLÍNICO: ..... **15** **VER ▶**

NOVEDADES BIBLIOGRÁFICAS: ..... **18** **VER ▶**

ACTUALIDADES DE LA INDUSTRIA: ..... **18** **VER ▶**

ACTUALIDADES DE LA INDUSTRIA: ..... **19** **VER ▶**

INTERROGANDO A LOS EXPERTOS

Entrevista al Dr. Luiz A. Mattos  
“Terapia coadyuvante en la angioplastia coronaria” ..... **20** **VER ▶**

## EDITORIAL: Dr. Juan Simón Muñoz



//

**Dr. Juan Simón Muñoz**

Director del Laboratorio de Hemodinamia de Clínicas Rescarven  
 Cardiólogo Intervencionista del Centro Médico Docente la Trinidad e  
 Instituto Médico La Floresta.  
 Caracas, Venezuela

Estimados colegas:

En la prosecución del desarrollo de temas de alto impacto clínico de nuestro **Boletín ProEducar**, en esta edición tendremos la oportunidad de revisar dos temas que compilan el desarrollo y evolución de los nuevos horizontes de la cardiología intervencionista. Primero, la evaluación de la estenosis coronaria “más allá de la anatomía” y su repercusión clínica. El Dr. Mila y Dr. Escaned, del Centro Cardiovascular, Hospital de Clínicas, Montevideo y Hospital Universitario Clínico San Carlos, Madrid, respectivamente, nos presentan una completa revisión acerca de la reserva fraccional de flujo (FFR), haciendo especial énfasis en los elementos conceptuales, así como las indicaciones, limitaciones y su importancia en la determinación del significado hemodinámico de las lesiones coronarias, sobretodo en la enfermedad multivaso y su influencia en la adecuada selección del tratamiento. Segundo, la experiencia creciente del tratamiento percutáneo de enfermedades estructurales del corazón específicamente el implante de válvula aórtica por catéter (IVAC). En el contexto de la “euforia” acrecentada con la experiencia desarrollada por el IVAC en pacientes con enfermedad valvular aórtica tipo estenosis severa “inoperables”, tenemos el honor de la participación del Dr. Josep Rodés-Cabau y el Dr. Bagur, Instituto Universitario de Cardiología y Neumonología de Quebec, líder en el desarrollo de la estrategia percutánea del implante de válvulas aórticas (registro canadiense de IVAC), quien nos hace una revisión histórica del advenimiento de esta estrategia y el análisis de los resultados derivados de los registros y del estudio PARTNER recientemente publicado, así como las perspectivas a futuro. Igualmente se describe

la incidencia y predictores de mortalidad de esta técnica en una experiencia publicada en nuestra novedad bibliográfica.

La estrategia terapéutica adecuada en el tratamiento de la enfermedad obstructiva coronaria, así como extra-coronaria, se fundamenta en la exhaustiva evaluación semiológica del paciente y el uso correcto de nuestro arsenal de exámenes diagnósticos no invasivo, (identificando isquemia y/o anatomía), así como el uso de los métodos invasivos (FFR). Es como lo muestra el Dr. Mila en la presentación de caso clínico.

Finalmente, interrogando a los expertos, el Dr. Luiz Mattos, del Instituto Dante Pazzanese de Cardiología, San Pablo, nos actualiza sobre las novedades del uso de la terapia coadyuvante (farmacológica y uso de nuevos dispositivos) en la angioplastia coronaria.

Los temas desarrollados en esta edición son de profunda actualidad y discusión, por lo cual los invito a su interesante lectura y aplicación en nuestra práctica diaria.

*“Vita brevis, ars longa, occasio praeceps, experientia fallax, judicium difficile”..... Corta es la vida, el camino largo, la ocasión fugaz, falaces las experiencias, el juicio difícil.*

Hipócrates (460-380 AC)

**Dr. Juan Simón Muñoz**

**Comité editorial**

**Boletín Educativo ProEducar - SOLACI**

## REVISIÓN DE TEMAS DE INTERÉS

## Intervenciones Cardíacas

**Aspectos elementales de la reserva fraccional de flujo: FFR**

//  
**Dr. Rafael Mila, MD**  
Centro Cardiovascular, Hospital de Clínicas, Montevideo, Uruguay.



//  
**Dr. Javier Escaned, MD, PhD, FESC**  
Instituto Cardiovascular, Hospital Universitario Clínico San Carlos, Madrid, España.

**¿Qué es la reserva fraccional de flujo?**

La reserva fraccional de flujo (*Fractional Flow Reserve, FFR*) es un método muy útil para valorar la relevancia hemodinámica de una estenosis coronaria. Partiendo de un modelo simplificado de la fisiología coronaria, se ha convertido en la técnica más utilizada para este propósito. Al estudiar una estenosis, la FFR expresa el cociente entre los aportes sanguíneos al miocardio hiperémico, en presencia y en ausencia de dicha estenosis: una FFR de 0,50 implica que la estenosis limita en 50% el aporte de sangre a dicho miocardio durante hipere-mia máxima.

**¿Por qué hablamos de flujo miocárdico y no de flujo coronario?**

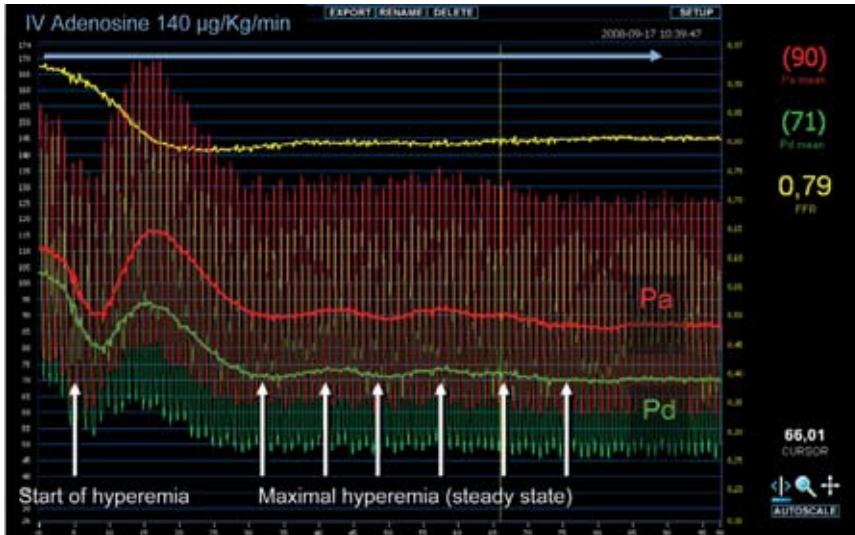
Originalmente, la FFR se denominaba "*myocardial fractional flow reserve*" (FFR<sub>myo</sub>), pero el uso habitual del término derivó en simplemente FFR.

La estimación de la severidad de una estenosis con FFR incluye cualquier otro aporte sanguíneo al miocardio que no proceda de la arteria en la que se encuentra una estenosis. Por ejemplo, la presencia de un injerto quirúrgico o la circulación colateral al vaso en estudio. Así, una estenosis crítica de la descendente anterior puede presentar una FFR de 0,90 (un impacto de sólo un 10% sobre el flujo miocárdico hiperémico) si existe un injerto de arteria mamaria normofuncionante distal a dicha estenosis.

**¿Qué necesitamos para medir el FFR?**

En primer lugar, es necesario contar con una guía de presión. Estas guías de 0,014" presentan características muy similares a una guía estándar de angioplastia, pero con un sensor de presión a 3cm de la punta identificable en angiografía. Necesitamos además una consola que muestre

REVISIÓN DE TEMAS DE INTERÉS



**Figura 1:** Registro de FFR. De izquierda a derecha se observa el gradiente de presión entre la línea roja (presión aórtica media) y la línea verde (presión distal media). Luego de la primera flecha (start of hyperemia) se observa un característico aumento en la presión sistémica en respuesta a la infusión de adenosina, al mismo tiempo comienza a aumentar el gradiente entre ambas presiones. La hiperemia alcanza luego una fase estacionaria a partir de la cual se calcula el FFR. En amarillo se observa el valor de FFR: el mínimo se expresa a la derecha (0,79).

las curvas de presión instantánea y media distal a la estenosis y también las respectivas aórticas (catéter guía, figura 1). De esta forma, obtenemos datos de la presión distal y proximal a la estenosis. Por último, necesitamos un sistema de infusión de agente hiperémico.

son: diferencia de presión ( $\Delta P$ ), flujo ( $Q$ ) y resistencia ( $R$ ), éstas en la circulación coronaria se relacionan mediante la ley de Poiseuille:

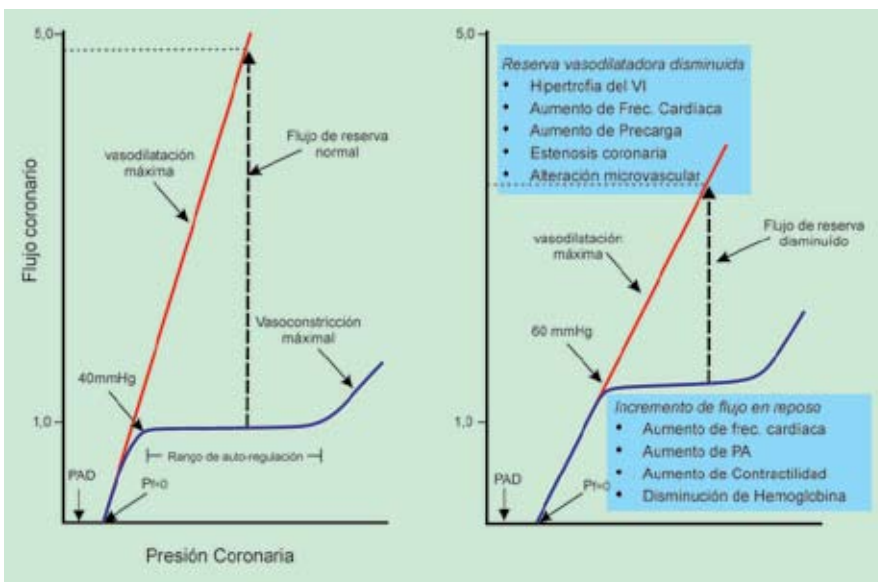
$$Q = \frac{\Delta P}{R}, \text{ Siendo } R = \frac{nr^4}{8nl}$$

$r$ = radio,  $n$ = viscosidad,  $l$ = longitud

**¿Por qué medimos presión y sin embargo hablamos de flujo?**

Las variables de mayor interés en hemodinámica

En condiciones basales, la relación entre  $\Delta P$  y  $Q$  no es lineal debido a la existencia de autorregulación coronaria (figura 2).



**Figura 2:** Curva de autorregulación y efecto de la inducción de hiperemia. A izquierda en un paciente normal, en el que se observa una alta pendiente en la curva de flujo-presión en hiperemia con reserva coronaria normal. A derecha se observa un flujo basal incrementado (lista de factores) y simultáneamente una pendiente menor en la relación lineal flujo-presión debido a factores que limitan la respuesta vasodilatadora (lista superior). PAD= presión en aurícula derecha. Pf= presión de flujo cero.

## REVISIÓN DE TEMAS DE INTERÉS

El flujo se mantiene constante dentro de un amplio rango de presión, por tanto, no es posible extraer conclusiones sobre el flujo a partir del gradiente transtenótico de presión. La hiperemia elimina la autorregulación, minimizando la resistencia microcirculatoria y estableciendo una relación lineal entre presión y flujo que permite obtener conclusiones relativas al flujo a partir de mediciones de presión. Es importante tener en cuenta que sólo podemos hablar de FFR cuando hacemos referencia a mediciones obtenidas en máxima hiperemia.

### ¿Cómo inducir máxima hiperemia?

Obtener una hiperemia coronaria máxima es esencial para poder realizar un estudio con FFR. En el laboratorio de hemodinamia se utiliza el estímulo farmacológico. Los dos agentes más utilizados e igualmente efectivos, son la adenosina y el trifosfato de adenosina. La forma de administración más efectiva y de mayor utilización actualmente es la adenosina por vía venosa de gran calibre (habitualmente femoral) en perfusión continua a 140  $\mu\text{g}/\text{Kg}/\text{min}$ , logrando máxima hiperemia aproximadamente a dos minutos de la infusión<sup>(1)</sup>. La administración intracoronaria plantea más problemas y se asocia a un mayor número de falsos negativos. Si el paciente tiene contraindicación para la adenosina, puede utilizarse la dobutamina en perfusión intravenosa de acuerdo a los protocolos estándar utilizados en ecocardiografía o cardiología nuclear, alcanzándose la hiperemia máxima a las 40  $\mu\text{g}/\text{Kg}/\text{min}$ .

### ¿Cómo se calcula el FFR?

Es la relación entre la presión distal a la esteno-

sis (Pd) y la presión aórtica (Pao) en situación de hiperemia:

$$\text{FFR} = \frac{P_d}{P_{ao}}$$

### ¿Cuál es el valor normal de FFR?

Aunque teóricamente el valor normal del FFR debería ser 1, es frecuente que a lo largo de una arteria coronaria epicárdica se produzca una mínima caída de presión como consecuencia de turbulencias y fricción fisiológicas. La presencia de afectación difusa muy marcada puede llevar a valores patológicos de FFR en los segmentos más distales del vaso en ausencia de una estenosis discreta. En este sentido, destacamos una de las virtudes de la FFR que es su alta resolución espacial, que implica que a medida que retiramos el sensor de distal a proximal, milímetro a milímetro observamos qué sucede con el gradiente de presión, identificando sectores de afectación discreta y difusa. Tal vez la mayor virtud que posee esta técnica es su fiabilidad, "la presión no miente", siempre que la FFR sea menor a 0,80 existe una estenosis epicárdica con severidad suficiente para causar isquemia. Los estudios de validación del punto de corte óptimo de FFR, basados en la comparación con test no invasivos de isquemia, llevaron a la identificación de un valor de corte de 0,75. Posteriormente, se reconoció la existencia de una zona gris entre los valores 0,75 y 0,80<sup>(2)</sup>, y en las más recientes guías de revascularización miocárdica<sup>(3)</sup>, que también recoge los resultados del estudio FAME<sup>(4)</sup>, se utiliza como valor de corte 0,80, por lo que se ha "resuelto" la zona gris a favor del intervencionismo.

## REVISIÓN DE TEMAS DE INTERÉS

### ¿En qué evidencia se sostiene la utilización del FFR?

Dado que el beneficio de la revascularización percutánea depende de la magnitud y extensión de la isquemia generada por la estenosis, la recomendación unánime de las guías de práctica clínica es limitar el tratamiento percutáneo a aquellas estenosis en las que se haya podido demostrar tal vínculo. La FFR ha sido validada frente a una batería de tests diagnósticos no invasivos y puede, por tanto, considerarse como una técnica sustitutiva de las mismas en la sala de hemodinamia. Hasta el momento, más de 6,000 pacientes han sido incluidos en estudios que demuestran la seguridad de la toma de decisiones basada en la FFR<sup>(2)</sup>. Las conclusiones más importantes que se derivan del conjunto de estos estudios se refieren a 1) seguridad y eficacia: los pacientes en que se realiza angioplastia guiada por FFR muestran menor tasa de eventos a largo plazo; y 2) costo-eficiencia: la FFR disminuye los costos asociados a la revascularización coronaria, fundamentalmente por reducir el número de angioplastias “innecesarias”<sup>(4, 5)</sup>.

### ¿En qué situaciones se debería utilizar el FFR?

Siempre que en un paciente estable se carezca de información objetiva que permita identificar una estenosis como causante de isquemia y se plantee la posibilidad de su revascularización, debería considerarse el uso de la guía de presión. Debemos tener en cuenta que la angiografía es la proyección en dos dimensiones de una luminografía tridimensional. Si bien nos formamos y hemos “hecho nuestro ojo” mediante la angiografía, ésta es muy imprecisa cuando

las estenosis van de un rango de 30% a 80%, incluso mediante la ayuda de la angiografía cuantitativa (QCA)<sup>(6)</sup>. Adicionalmente, debemos tener en cuenta que conocer con precisión la anatomía, ya sea mediante la utilización de ultrasonografía intracoronaria o tomografía de coherencia óptica, no brinda información sobre la significación hemodinámica de dicha estenosis. Existen además casos particulares donde la cuantificación del FFR ha mostrado ser muy útil:

- Rama lateral enjaulada: sólo 28% de las estenosis severas por QCA en ramas laterales enjauladas son en realidad funcionalmente significativas por FFR<sup>(7)</sup>.
- Tronco de Coronaria Izquierda (TCI): definir como significativa una estenosis de TCI puede ser crucial, ya que su tratamiento es complejo y puede decidir cirugía. Complementar la angiografía con FFR en las estenosis intermedias ha resultado de gran utilidad en la toma de decisiones.
- Infarto antiguo en el territorio de distribución del vaso: en presencia un territorio no viable la demanda en máxima hiperemia puede ser realmente baja, haciendo que incluso en una estenosis anatómicamente severa no se demuestre repercusión hemodinámica.
- Arteria fuente de circulación colateral: en una coronaria que proporciona circulación colateral se produce un aumento del volumen miocárdico dependiente del vaso, lo que aumenta la relevancia hemodinámica de cualquier estenosis presente en el mismo, incluso aquellas que angiográficamente no se ven severas.

## REVISIÓN DE TEMAS DE INTERÉS

### FFR mayor a 0,80 y estenosis anatómicamente severa. ¿Qué hacer?

En primer lugar se deben revisar aspectos técnicos y limitaciones propias de la técnica en situaciones especiales<sup>(6)</sup> (tabla 1).

Tabla 1. Fuentes frecuentes de error en FFR. Modificado de Escaned<sup>2</sup>

<b>Pitfalls técnicos</b>	Error de calibración Damping de presión Posición inestable de guía de presión
<b>No se logra hiperemia</b>	Dosis Vía de administración
<b>Alteración microcirculatoria reversible</b>	Síndrome Coronario Agudo Embolización
<b>Estenosis con geometría variable</b>	Trompo Vasoespasmó
<b>Estenosis distal al sensor</b>	Estenosis focal Estenosis difusa
<b>Bypass distal al sensor</b>	
<b>Pseudoestenosis por rectificación de segmento tortuoso</b>	
<b>Puente miocárdico</b>	

En nuestra experiencia, encontramos que muchos pacientes tienen causas reversibles o irreversibles de disfunción microvascular. En pacientes que cursan un síndrome coronario agudo puede haber embolia,

trombosis y/o edema tisular que obstruye o comprime la microcirculación, en este escenario es posible encontrar falsos negativos debido a que a pesar de inducir hiperemia, la microcirculación actúa como resistencia en serie, generando una limitación signifi-

ficativa al flujo y, por tanto, disminuyendo la caída de presión a través de la estenosis epicárdica. Otro tipo de pacientes que pueden presentar alteración microvascular significativa son los pacientes diabéticos y transplantados cardíacos<sup>(8, 9)</sup>.

### ¿Qué hubiera pasado si el estudio SYNTAX<sup>(10)</sup> se hubiera hecho guiado por FFR?

Hoy no lo sabemos. Pero si tenemos en cuenta que el talón de Aquiles de la revascularización percutánea es la necesidad de nueva revascularización y sabemos que de acuerdo a los datos del estudio FAME la utilización de FFR la disminuye signifi-

cativamente con impacto pronóstico, es posible que los resultados hubiesen sido más favorables a la intervención percutánea ●

**Conflicto de interés: Ninguno**

#### Bibliografía recomendada

1. Sharif F, Trana C, Muller O, De Bruyne B. Practical tips and tricks for the measurement of fractional flow reserve. *Catheter Cardiovasc Interv.* 2010;76:978-985
2. Hein RE, J. Klaus, V. Intracoronary pressure and thermodilution measurements. In: Escaned J, Serruys PW, eds. *Coronary stenosis imaging, structure and physiology.* PCR Publishing; 2010.
3. Wijns W, Kolh P, Danchin N, Di Mario C, Falk V, Folliguet T, Garg S, Huber K, James S, Knuuti J, Lopez-Sendon J, Marco J, Menicanti L, Ostojic M, Piepoli MF, Pirlat C, Pomar JL, Reifart N, Ribichini FL, Schlij MJ, Sergeant P, Serruys PW, Silber S, Sousa Uva M, Taggart D, Vahanian A, Auricchio A, Bax J, Ceconi C, Dean V, Filippatos G, Funck-Brentano C, Hobbs R, Kearney P, McDonagh T, Popescu BA, Reiner Z, Sechtem U, Sirnes PA, Tendera M, Vardas PE, Widimsky P, Alfieri O, Dunning J, Elia S, Kappetein P, Lockowandt U, Sarris G, Vouhe P, von Segesser L, Agewall S, Aladashvili A, Alexopoulos D, Antunes MJ, Atalar E, Brutel de la Riviere A, Doganov A, Eha J, Fajadet J, Ferreira R, Garot J, Halcox J, Hasin Y, Janssens S, Kervinen K, Laufer G, Legrand V,

## REVISIÓN DE TEMAS DE INTERÉS

Nashef SA, Neumann FJ, Niemela K, Nihoyannopoulos P, Noc M, Piek JJ, Pirk J, Rozenman Y, Sabate M, Starc R, Thielmann M, Wheatley DJ, Windecker S, Zembala M. Guidelines on myocardial revascularization: The task force on myocardial revascularization of the european society of cardiology (esc) and the european association for cardio-thoracic surgery (eacts). *Eur Heart J*. 2010

4. Tonino PA, De Bruyne B, Pijls NH, Siebert U, Ikeno F, van't Veer M, Klauss V, Manoharan G, Engstrom T, Oldroyd KG, Ver Lee PN, MacCarthy PA, Fearon WF. Fractional flow reserve versus angiography for guiding percutaneous coronary intervention. *N Engl J Med*. 2009;360:213-224

5. Fearon WF, Bornschein B, Tonino PA, Gothe RM, Bruyne BD, Pijls NH, Siebert U. Economic evaluation of fractional flow reserve-guided percutaneous coronary intervention in patients with multivessel disease. *Circulation*. 2010;122:2545-2550

6. Kern MJ, Samady H. Current concepts of integrated coronary physiology in the catheterization laboratory. *J Am Coll Cardiol*. 2010;55:173-185

7. Koo BK, Park KW, Kang HJ, Cho YS, Chung WY, Youn TJ, Chae IH, Choi DJ, Tahk SJ, Oh BH, Park YB, Kim HS. Physiological evaluation of the provisional side-branch intervention strategy for bifurcation lesions using fractional flow reserve. *Eur Heart J*. 2008;29:726-732

8. Escaned J, Colmenarez H, Ferrer MC, Gutierrez M, Jimenez-Quevedo P, Hernandez R, Alfonso F, Banelos C, Deisla LP, Zamorano JL, Macaya C. Diastolic dysfunction in diabetic patients assessed with doppler echocardiography: Relationship with coronary atherosclerotic burden and microcirculatory impairment. *Rev Esp Cardiol*. 2009;62:1395-1403

9. Escaned J, Flores A, Garcia-Pavia P, Segovia J, Jimenez J, Aragoncillo P, Salas C, Alfonso F, Hernandez R, Angiolillo DJ, Jimenez-Quevedo P, Banelos C, Alonso-Pulpon L, Macaya C. Assessment of microcirculatory remodeling with intracoronary flow velocity and pressure measurements: Validation with endomyocardial sampling in cardiac allografts. *Circulation*. 2009;120:1561-1568

10. Serruys PW, Morice MC, Kappetein AP, Colombo A, Holmes DR, Mack MJ, Stahle E, Feldman TE, van den Brand M, Bass EJ, Van Dyck N, Leadley K, Dawkins KD, Mohr FW. Percutaneous coronary intervention versus coronary-artery bypass grafting for severe coronary artery disease. *N Engl J Med*. 2009;360:961-972

## REVISIÓN DE TEMAS DE INTERÉS

## Intervenciones valvulares

# Implante de Válvula Aórtica por Catéter: Resultados y Tasa de Complicaciones



//

**Dr. Rodrigo Bagur - Dr. Josep Rodés-Cabau**

Laboratorio de Cardiología Intervencionista y Enfermedades Estructurales del Corazón  
Instituto Universitario de Cardiología y Neumonología de Quebec, Universidad Laval  
Ciudad de Quebec, Quebec, Canadá

En este artículo revisamos el estado actual del conocimiento focalizado en los resultados a corto y mediano plazo, como así también la tasa de posibles complicaciones asociadas al implante de válvula aórtica por catéter (IVAC).

### IVAC: Comienzo de la historia

Los resultados de los principales registros se encuentran resumidos en la tabla 1. La experiencia con la válvula Edwards™ se inició en el año 2002 por el Dr. Cribier en Rouen, Francia<sup>(1-3)</sup>. Tras esta primera experiencia en humanos, el Dr. Webb comunicó la experiencia inicial del Hospital St. Paul's, Vancouver, Canadá, utilizando el abordaje retrógrado transfemoral<sup>(4,5)</sup>. En 2006, Lichtenstein *et al.*<sup>(6)</sup> describieron los primeros 7 pacientes tratados mediante abordaje transapical, y Walther *et al.*<sup>(7)</sup> comunicaron la experiencia inicial (n=30) en Leipzig, Alemania. La experiencia inicial con el abordaje transapical se completó con dos registros multicéntricos en Europa (TRAVERCE)<sup>(8)</sup> y Estados Unidos<sup>(9)</sup>. En la mayoría de estas experiencias iniciales, la tasa de éxito del procedimiento fue <90% con una mortalidad a 30 días >10%. Grube *et*

*al.*<sup>(10)</sup>, en 2005 publicaron el primer implante de CoreValve™, y el mismo grupo publicó en 2007-2008 los resultados del primer registro con esta válvula<sup>(11,12)</sup> y en el 2008 los resultados obtenidos con las 3 generaciones del dispositivo<sup>(13)</sup>. Nuestro grupo fue el primero en comunicar la viabilidad y los resultados iniciales de un programa global que incluía los abordajes transfemoral y transapical<sup>(14)</sup>.

### Registros recientes

Los resultados del procedimiento y la mortalidad a 30 días de los registros multicéntricos más importantes en relación a la IVAC se detallan en la tabla 1 (página 10).

Globalmente, estos registros multicéntricos recientes incluyeron ~3000 pacientes con tasas de éxito del procedimiento >90% y una mortalidad a 30 días de ~10% (transfemoral) y ~15% (transapical), lo que supone un paso importante para confirmar la seguridad y la eficacia de este procedimiento como alternativa al remplazo aórtico estándar (RVA) en pacientes considerados con riesgo quirúrgico elevado o prohibitivo.

## REVISIÓN DE TEMAS DE INTERÉS

**Tabla 1: IVAC: Registros multicéntricos, resultados a corto y mediano plazo**

Prótesis SAPIEN	n	EuroSCORE Logístico / STS score	Vía de Abordaje	Éxito de procedimiento (%)	Mortalidad a 30 días (%)	Supervivencia a mediano plazo (%)
<b>Estudio/Registro</b>						
Canadiense (TF) <sup>(15)</sup>	168	ND/9.0	TF	90.5	9.5	75†/65‡
Canadiense (TA) <sup>(15)</sup>	177	ND/10.5	TA	96.1	11.3	78†/64‡
SOURCE (TF) <sup>(16)</sup>	463	25.7/ND	TF	95.2	6.3	81.1† a
SOURCE (TA) <sup>(16)</sup>	575	29.1/ND	TA	92.7	10.3	72.1† a
TRAVERCE <sup>(8)</sup>	168	27/ND	TA	95.8	14.9	63†
Pasic <i>et al.</i> <sup>(17)</sup>	175	38.3/23.5	TA	100	5.1	82.6†
Bélgica	187	30/ND	TA/TF	97	9	72.5†
FRANCE <sup>(18)</sup>	166	26.2/15.5	TA/TF	97	12.7	78.1¶
Gran Bretaña <sup>c</sup>	402	24.5	TA/TF	98.9	6.2	79.5†/72.2‡
<b>CoreValve</b>						
Laborde <i>et al.</i> <sup>d</sup>	1265	22.7/ND	TF/SC	98	9.7	N/A
Grube <i>et al.</i> <sup>(13)</sup>	136	23.1/9.7	TF/SC	70/70.8/91.2*	40/8.3/10.8*	60†/79.2†/84.3†*
Piazza <i>et al.</i> <sup>(19)</sup>	646	23.1	TF	97.2	8	N/A
Belgica <sup>a</sup>	141	25/ND	TF/SC	98	9	79†
FRANCE <sup>(18)</sup>	78	24.7/19.3	TF/SC	97	11.7	78.1¶
Gran Bretaña <sup>c</sup>	460	20.3	TF/SC	98.9	6.2	81.6†/77.6‡
Italiano <sup>(20)</sup>	514	20.1/ND	TF/SC	98.6	7.2	85.1†
Alemán <sup>(21)</sup>	666	20.8/ND	TF/SC	98.4	12.4	N/A

TA: transapical; TF: transfemoral; SC: subclavia; N/D: no disponible. † 12 meses, ‡ 24 meses, ¶ 6-meses de seguimiento.

\* Para sistemas 25F, 21F y 18F, respectivamente.

a. Thomas M. 1 Year Results from Cohort 1 of the SOURCE Registry, EuroPCR May 2010, Paris, Francia.

b. Bosmans J. EuroPCR Mayo 2010, Paris, Francia.

c. Ludman P. EuroPCR Mayo 2010, Paris, Francia.

d. Laborde J-C. Advanced Cardiovascular Intervention, Enero 2009, Londres.

**El estudio PARTNER**

Es el único estudio randomizado<sup>(22)</sup> hasta el momento e incluye dos cohortes, una con pacientes considerados inoperables (cohorte B; IVAC vs. tratamiento médico) y otra con pacientes considerados de alto riesgo quirúrgico (cohorte A; IVAC vs. RVA). Los resultados correspondientes a la cohorte B (n=358) se publicaron recientemente y mostraron la superioridad de la IVAC respecto al tratamiento médico en los pacientes considerados inoperables, con una mortalidad al año del 30,5% para el grupo IVAC respecto a un 50,5% en el grupo randomizado a tratamiento médico. Este estudio confirma la aplica-

ción de esta tecnología para el tratamiento de pacientes diagnosticados de estenosis aórtica sintomática considerados inoperables. Los resultados correspondientes a la cohorte A (alto riesgo quirúrgico) estarán disponibles en la primera mitad del 2011.

**Hemodinámica de las válvulas percutáneas**

En todos los estudios publicados hasta el momento se ha evidenciado de manera sistemática una excelente hemodinámica valvular asociada a las válvulas de Edwards<sup>TM</sup> y CoreValve<sup>TM</sup>, con gradientes residuales medios <15 mmHg y áreas valvulares >1,5 cm<sup>2</sup> (13,15,18,21,22). Sin embargo, la presencia de

CONTINÚA »



**SOLACI '11**  
SANTIAGO DE CHILE



**XVII CONGRESO SOLACI**  
XIVª Jornada de Hemodinamia de la Sociedad Chilena de Cardiología y Cirugía Cardiovascular  
Jornada Anual de Cirugía Vascular  
Curso Anual de Cardiología de SOCHICAR.

**¡AGENDE LA FECHA!**

**CASAPIEDRA**  
SANTIAGO DE CHILE



**SOLACI**  
S O C I E D A D  
LATINOAMERICANA  
DE CARDIOLOGÍA  
INTERVENCIONISTA

**3 al 5 de AGOSTO 2011**

## REVISIÓN DE TEMAS DE INTERÉS

**Tabla 2:** IVAC: Complicaciones a 30 días relacionadas al procedimiento

Prótesis SAPIEN	n	Embolización (%)	Complicaciones Vasculares Mayores (%)	Accidente Cerebro Vascular (%)	Necesidad Hemodiálisis (%)	Marcapasos (%)
<b>Estudio/Registro</b>						
Canadiense (TF) <sup>(15)</sup>	168	3.0	13.1	3.0	1.8	3.6
Canadiense (TA) <sup>(15)</sup>	177	1.1	13.0	1.7	3.4	6.2
SOURCE (TF) <sup>(16)</sup>	463	0	10.6	2.4	1.3	6.7
SOURCE (TA) <sup>(16)</sup>	575	0.5	2.4	2.6	7.1	7.3
TRAVERGE <sup>(8)</sup>	168	3.0	6	2.4	13.4	6
Pasic <i>et al.</i> <sup>(17)</sup>	175	N/D	2.3	0.6	N/D	5.7
Bélgica <sup>a</sup>	160	N/D	N/A	5	N/D	5
FRANCE <sup>(18)</sup>	166	N/D	6	3.5	3.8	5.5
Gran Bretaña <sup>b</sup>	402	N/D	2.5	4	N/D	7
PARTNER <sup>(22)</sup>	179	N/D	16.2	6.7	1.1	3.4
<b>CoreValve</b>						
Laborde <i>et al.</i> <sup>d</sup>	1265	0	4.4	2.2	N/D	18.4
Grube <i>et al.</i> <sup>(13)</sup>	136	N/D	N/D	10/4.2/2.9*	N/D	10/413.6/33.3*
Piazza <i>et al.</i> <sup>(19)</sup>	646	N/D	1.9	1.9	N/D	9.3
Belgica <sup>b</sup>	119	N/D	N/D	4.5	N/D	23
FRANCE <sup>(18)</sup>	78	N/D	7.9	3.6	1.5	25.3
Gran Bretaña <sup>c</sup>	460	N/D	4	4	N/D	26
Italiano <sup>(20)</sup>	772	N/D	6	1.7	N/D	18.5
Alemán <sup>(21)</sup>	666	N/D	16.9	2.6	N/D	42.5

TA: transapical; TF: transfemoral; SC: subclavia; N/D: no disponible, \* Para sistemas 25F, 21F y 18F, respectivamente

a. Bosmans J. EuroPCR Mayo 2010, Paris, Francia.

b. Ludman P. EuroPCR Mayo 2010, Paris, Francia.

c. Laborde J-C. Advanced Cardiovascular Intervention, Enero 2009, Londres.

un cierto grado de insuficiencia aórtica paravalvular ocurre en >60% de pacientes, aunque en la mayoría de casos es de grado mínimo o leve y permanece estable y sin consecuencias clínicas a medio plazo<sup>(13,15,18,21,22)</sup>.

### IVAC: Complicaciones mayores relacionadas al procedimiento

El tipo y la incidencia de las principales complicaciones que conlleva el procedimiento de IVAC se detallan en la tabla 2.

#### Complicaciones de acceso (transfemoral y/o transapical)

La utilización de catéteres de gran tamaño para el abordaje transfemoral (entre 18 y 24 Fr) y la aplicación de estos procedimientos a pacientes de edad muy avanzada determinan que la incidencia de complicaciones vasculares graves sea >10% en la

mayoría de las series de IVAC<sup>(15,16,22)</sup>. La experiencia de CoreValve<sup>TM</sup> muestra que la reducción del tamaño del catéter (de 25 a 18Fr) ha tenido un gran impacto en la reducción de complicaciones vasculares (incidencia >20% en series iniciales frente a menos del 5% en registros recientes)<sup>(19,21)</sup>. La experiencia en el tratamiento de estas complicaciones y/o disponer de un soporte logístico con cirujanos vasculares o radiólogos intervencionistas son elementos de gran importancia para mejorar los resultados de estos procedimientos y reducir la mortalidad que conllevan. Los procedimientos por vía transapical también se han asociado a complicaciones de acceso graves como desgarro ventricular y sangrado severo durante la reparación del ápex ventricular<sup>(15)</sup>.

#### Accidente Cerebro Vascular

El accidente cerebro vascular (ACV) como complicación potencial de la IVAC ha sido una de las mayo-

## REVISIÓN DE TEMAS DE INTERÉS

res preocupaciones desde el inicio del tratamiento valvular percutáneo aórtico. Sin embargo, si excluimos las series iniciales de implantación de la válvula CoreValve™ mediante circulación extracorpórea<sup>(11,12)</sup>, la incidencia de ACV clínico ha sido <5% en la gran mayoría de las series<sup>(8,13,15-19,23)</sup>. Estudios mediante resonancia magnética cerebral (RMC) mostraron una alta tasa de isquemia cerebral silente (66-84%) post-IVAC<sup>(24,25)</sup>. Es interesante destacar que la vía transapical evita la manipulación de catéteres de gran tamaño en la aorta y algunos grupos han priorizado este abordaje frente al transfemoral en pacientes con aterosclerosis severa a nivel de la aorta ascendente/arco aórtico; es más, se ha comunicado una tendencia hacia una menor incidencia de ACV asociada al abordaje transapical<sup>(26)</sup>. Sin embargo, nuestro grupo ha demostrado recientemente la ausencia de diferencias significativas respecto al ACV y/o isquemia cerebral silente post-IVAC también mediante el uso de RMC<sup>(27)</sup>. Todos estos datos refuerzan la necesidad de utilización de sistemas de protección cerebral durante la IVAC.

### **Insuficiencia renal aguda y necesidad de hemodiálisis**

La IVAC implica administración de contraste, múltiples episodios de hipotensión extrema (sobrestimulación, valvuloplastia aórtica, implantación de la válvula), y manipulación de catéteres de gran tamaño en la aorta de pacientes con una alta prevalencia de insuficiencia renal crónica (IRC) y aterosclerosis difusa, con el subsiguiente riesgo de embolización de colesterol, todos ellos factores relacionados con la aparición de insuficiencia renal aguda (IRA). Nuestro grupo ha reportado recientemente una incidencia de IRA del 11,7% post-IVAC, con un incremento de hasta 4 veces del riesgo de mortalidad hospitalaria

entre los pacientes con esta complicación. A su vez, la incidencia de IRA en pacientes con IRC pre-IVAC fue inferior en los tratados con IVAC en comparación con una cohorte contemporánea de RVA (9,2 vs. 25,9%,  $P=0,014$ ; necesidad de hemodiálisis, del 2,5 vs. 8,7%)<sup>(28)</sup>.

### **Anomalías de conducción intraventricular y necesidad de marcapasos permanente**

Varios estudios han evidenciado una alta incidencia de anomalías de conducción intraventricular tras la IVAC<sup>(29-31)</sup>. El stent que contiene la prótesis puede dañar directamente el sistema de conducción por estrés mecánico o producir una inflamación que se extiende a la rama izquierda del haz de His. Cabe destacar que una posición baja (ventricular) de la válvula respecto al anillo aórtico se ha asociado a una mayor incidencia de anomalías de conducción intraventricular<sup>(30,31)</sup>. La proporción de pacientes que precisan la implantación de marcapasos definitivo tras la IVAC es muy variable según los estudios, aunque parece claramente superior tras la implantación de CoreValve™ (>10% en la mayoría de los estudios, y hasta el 42,5% en algunas series)<sup>(13,18,21)</sup> en comparación con la válvula de Edwards® (<10%<sup>(8,15-18,22)</sup>). Estas diferencias podrían explicarse, en parte, por las diferencias en la composición (nitinol frente a acero inoxidable) y el diseño de la estructura metálica que contiene la válvula, con una mayor longitud de la CoreValve™ (50-55mm vs. 14.5-16 mm), que con frecuencia penetra más de 5mm en el tracto de salida del ventrículo izquierdo<sup>(30)</sup>. Por otra parte, Jilalihawi *et al.*<sup>(29)</sup> comunicaron que la presencia de bloqueo de rama izquierda, un septum interventricular >17mm o una valva no coronaria con un espesor >8mm, predecían el riesgo de necesidad de marcapasos permanente post-IVAC con CoreValve™,

## REVISIÓN DE TEMAS DE INTERÉS

con una sensibilidad del 75% y una especificidad del 100%.

### IVAC: Resultados a mediano plazo

La supervivencia a 12 meses post-IVAC (Tabla 1) por vía transfemoral se ha incrementado de ~70% en las series iniciales<sup>(3,4,13,15,26,32)</sup> a >80% en series más recientes como el registro SOURCE (Dr. Thomas, EuroPCR 2010). Es interesante destacar que la mayoría de las muertes pasados los 30 días post-IVAC son debidas a causas no cardíacas<sup>(32)</sup>, lo que subraya una vez más la importancia de una correcta selección de los pacientes para la obtención de buenos resultados a medio-largo plazo. Los procedimientos de IVAC por vía transapical se han asociado con una supervivencia a 12 meses <80%, incluyendo series recientes como el registro SOURCE, probablemente debido a las características de base de mayor riesgo de los pacientes seleccionados para abordaje transapical<sup>(8,15,17,18)</sup>. La experiencia multicéntrica canadiense<sup>(15)</sup>, que incluía abordajes transfemoral y transapical, demostró que la

presencia de comorbilidades no cardíacas como la IRC y la enfermedad pulmonar obstructiva crónica eran dos de los factores pronósticos más importantes de mortalidad tardía. Por último, cabe destacar que Gurvitch y col.<sup>(33)</sup> publicaron recientemente la primera serie de pacientes con seguimiento a 3 años, con una tasa de supervivencia del 51%.

### IVAC: El Futuro

El tratamiento de pacientes con disfunción valvular protésica ("valve-in-valve")<sup>(34)</sup>, como así también aquellos con fracción de eyección reducida<sup>(35)</sup>, y el desarrollo de válvulas totalmente implantables/reposicionables mediante catéteres de menor calibre son probablemente los mayores desafíos de la IVAC en un futuro próximo. En los próximos años también deberá demostrarse la seguridad y eficacia de esta tecnología para el tratamiento de pacientes de riesgo quirúrgico moderado (vs. RVA) y el seguimiento a largo plazo será fundamental para determinar la durabilidad de estas válvulas y su potencial aplicabilidad a pacientes más jóvenes ●

**Conflicto de interés: El Dr. Rodés-Cabau es Consultor de Edwards Lifesciences.**

#### Bibliografía recomendada:

- Cribier A, Eltchaninoff H, Bash A, et al. Percutaneous transcatheter implantation of an aortic valve prosthesis for calcific aortic stenosis: first human case description. *Circulation* 2002;106:3006-8.
- Cribier A, Eltchaninoff H, Tron C, et al. Early experience with percutaneous transcatheter implantation of heart valve prosthesis for the treatment of end-stage inoperable patients with calcific aortic stenosis. *J Am Coll Cardiol* 2004;43:698-703.
- Cribier A, Eltchaninoff H, Tron C, et al. Treatment of calcific aortic stenosis with the percutaneous heart valve: mid-term follow-up from the initial feasibility studies: the French experience. *J Am Coll Cardiol* 2006;47:1214-23.
- Webb JG, Chandavimol M, Thompson CR, et al. Percutaneous aortic valve implantation retrograde from the femoral artery. *Circulation* 2006;113:842-50.
- Webb JG, Pasupati S, Humphries K, et al. Percutaneous transarterial aortic valve replacement in selected high-risk patients with aortic stenosis. *Circulation* 2007;116:755-63.
- Lichtenstein SV, Cheung A, Ye J, et al. Transapical transcatheter aortic valve implantation in humans: initial clinical experience. *Circulation* 2006;114:591-6.
- Walther T, Falk V, Borger MA, et al. Minimally invasive transapical beating heart aortic valve implantation--proof of concept. *Eur J Cardiothorac Surg* 2007;31:9-15.
- Walther T, Kasimir MT, Doss M, et al. One-year interim follow-up results of the TRAVERCE trial: the initial feasibility study for trans-apical aortic-valve implantation. *Eur J Cardiothorac Surg* 2010;Jul 14. [Epub ahead of print].
- Svensson LG, Dewey T, Kapadia S, et al. United States feasibility study of transcatheter insertion of a stented aortic valve by the left ventricular apex. *Ann Thorac Surg* 2008;86:46-54; discussion 54-5.
- Grube E, Laborde JC, Zickmann B, et al. First report on a human percutaneous transluminal implantation of a self-expanding valve prosthesis for interventional treatment of aortic valve stenosis. *Catheter Cardiovasc Interv* 2005;66:465-9.
- Grube E, Laborde JC, Gerckens U, et al. Percutaneous implantation of the CoreValve self-expanding valve prosthesis in high-risk patients with aortic valve disease: the Siegburg first-in-man study. *Circulation* 2006;114:1616-24.
- Grube E, Schuler G, Buellesfeld L, 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: device success and 30-day clinical outcome. *J Am Coll Cardiol* 2007;50:69-76.
- Grube E, Buellesfeld L, Mueller R, et al. Progress and current status of percutaneous aortic valve replacement: results of three device generations of the Core-Valve Revalving system. *Circ Cardiovasc Interv* 2008;1:167-75.
- Rodés-Cabau J, Dumont E, De Larochellière R, et al. Feasibility and initial results of percutaneous aortic valve implantation including selection of the transfemoral or transapical approach in patients with severe aortic stenosis. *Am J Cardiol* 2008;102:1240-6.
- Rodés-Cabau J, Webb JG, Cheung A, et al. Transcatheter Aortic Valve Implantation for the Treatment of Severe Symptomatic Aortic Stenosis in Patients at Very

## REVISIÓN DE TEMAS DE INTERÉS

- High or Prohibitive Surgical Risk. Acute and Late Outcomes of the Multicenter Canadian Experience. *J Am Coll Cardiol* 2010;55:1080-90.
16. Thomas M, Schymik G, Walther T, et al. Thirty-day results of the SAPIEN aortic Bioprosthesis European Outcome (SOURCE) Registry: A European registry of transcatheter aortic valve implantation using the Edwards SAPIEN valve. *Circulation* 2010;122:62-9.
  17. Pasic M, Unbehaun A, Dreyse S, et al. Transapical aortic valve implantation in 175 consecutive patients: excellent outcome in very high-risk patients. *J Am Coll Cardiol* 2010;56:813-20.
  18. Eltchaninoff H, Prat A, Gilard M, et al. Transcatheter aortic valve implantation: early results of the FRANCE (FRench Aortic National CoreValve and Edwards) registry. *Eur Heart J* 2010;Sep 15. [Epub ahead of print].
  19. Piazza N, Grube E, Gerckens U, et al. Procedural and 30-day outcomes following transcatheter aortic valve implantation using the third generation (18 Fr) corevalve revalving system: results from the multicentre, expanded evaluation registry 1-year following CE mark approval. *EuroIntervention* 2008;4:242-9.
  20. Petronio AS, De Carlo M, Bedogni F, et al. Safety and efficacy of the subclavian approach for transcatheter aortic valve implantation with the CoreValve revalving system. *Circ Cardiovasc Interv* 2010;3:359-66.
  21. Zahn R, Gerckens U, Grube E, et al. Transcatheter aortic valve implantation: first results from a multi-centre real-world registry. *Eur Heart J* 2010;Sep 23. [Epub ahead of print].
  22. Leon MB, Smith CR, Mack M, et al. Transcatheter aortic-valve implantation for aortic stenosis in patients who cannot undergo surgery. *N Engl J Med* 2010;363:1597-607.
  23. Walther T, Schuler G, Borger MA, et al. Transapical aortic valve implantation in 100 consecutive patients: comparison to propensity-matched conventional aortic valve replacement. *Eur Heart J* 2010;31:1398-403.
  24. Kahlert P, Knipp SC, Schlamann M, et al. Silent and apparent cerebral ischemia after percutaneous transfemoral aortic valve implantation: a diffusion-weighted magnetic resonance imaging study. *Circulation* 2010;121:870-8.
  25. Ghanem A, Muller A, Nahle CP, et al. Risk and fate of cerebral embolism after transfemoral aortic valve implantation: a prospective pilot study with diffusion-weighted magnetic resonance imaging. *J Am Coll Cardiol* 2010;55:1427-32.
  26. Himbert D, Descoutures F, Al-Aitah N, et al. Results of transfemoral or transapical aortic valve implantation following a uniform assessment in high-risk patients with aortic stenosis. *J Am Coll Cardiol* 2009;54:303-11.
  27. Rodés-Cabau J, Dumont É, Boone R, et al. Cerebral Embolism Following Transcatheter Aortic Valve Implantation: Comparison of Transfemoral and Transapical Approaches. *J Am Coll Cardiol*; in press.
  28. Bagur R, Webb JG, Nietlispach F, et al. Acute kidney injury following transcatheter aortic valve implantation: predictive factors, prognostic value, and comparison with surgical aortic valve replacement. *Eur Heart J* 2010;31:865-74.
  29. Jilaihawi H, Chin D, Vasa-Nicotera M, et al. Predictors for permanent pacemaker requirement after transcatheter aortic valve implantation with the CoreValve bioprosthesis. *Am Heart J* 2009;157:860-6.
  30. Piazza N, Onuma Y, Jesserun E, et al. Early and persistent intra-ventricular conduction abnormalities and requirements for pacemaking after percutaneous replacement of the aortic valve. *JACC Cardiovasc Interv* 2008;1:310-6.
  31. Gutierrez M, Rodés-Cabau J, Bagur R, et al. Electrocardiographic changes and clinical outcomes after transapical aortic valve implantation. *Am Heart J* 2009;158:302-8.
  32. Webb JG, Altwegg L, Boone RH, et al. Transcatheter aortic valve implantation: impact on clinical and valve-related outcomes. *Circulation* 2009;119:3009-16.
  33. Gurvitch R, Wood DA, Tay EL, et al. Transcatheter aortic valve implantation: durability of clinical and hemodynamic outcomes beyond 3 years in a large patient cohort. *Circulation* 2010;122:1319-27.
  34. Webb JG, Wood DA, Ye J, et al. Transcatheter valve-in-valve implantation for failed bioprosthetic heart valves. *Circulation* 2010;121:1848-57.
  35. Clavel MA, Webb JG, Rodés-Cabau J, et al. Comparison Between Transcatheter and Surgical Prosthetic Valve Implantation in Patients With Severe Aortic Stenosis and Reduced Left Ventricular Ejection Fraction. *Circulation* 2010;122:1943-51.

## PRESENTACIÓN DE CASOS

## Aplicación práctica: reserva fraccional de flujo

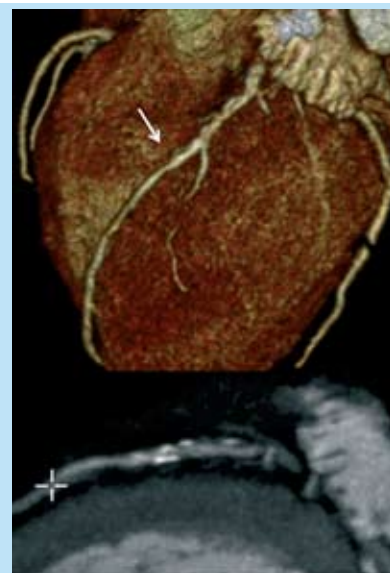
//

**Dr. Rafael Mila, MD**

Servicio de Hemodinámica - Instituto Cardiovascular, Hospital Universitario Clínico San Carlos, Madrid, España.  
Asistente de Cardiología - Centro Cardiovascular, Hospital de Clínicas, Universidad de la República, Montevideo, Uruguay.

Varón de 70 años sin factores de riesgo cardiovascular modificables.

Angina estable a esfuerzos moderados, ergometría no concluyente por no alcanzar 85% de la frecuencia cardíaca máxima teórica y detenida por agotamiento de miembros inferiores. No presentó angina, disnea o desviación del segmento ST. Ecocardiograma transtorácico (mala ventana acústica) informa estenosis aórtica leve, función ventricular global y sectorial conservada. Se realizó tomografía de 64 cortes que informa una estenosis moderada de 50% proximal por una placa de ateroma excéntrica y a nivel de tercio medio placas calcificadas que obstruyen la luz en un 35-40% (figura 1).



**Figura 1:** Tomografía de 64 cortes donde se señala la existencia de una estenosis de 40% en tercio medio de arteria descendente anterior

Con estos datos el paciente es referido a nuestro centro para coronariografía diagnóstica.

El examen clínico del paciente antes de comenzar el procedimiento revela un choque de punta amplio con latido diagonal, a la auscultación un soplo sistólico eyectivo 3/6 con acmé tardío, irradiación a cuello y disminución franca en el componente aórtico del segundo ruido.

La coronariografía muestra un tronco de coronaria izquierda corto y sin estenosis significativas. Descendente anterior de buen calibre y largo trayecto, calcificada, con irregularidades parietales no significativas en todo su trayecto. A nivel de tercio medio destaca la presencia de una estenosis

## PRESENTACIÓN DE CASOS

moderada que por angiografía cuantitativa corresponde a una obstrucción del 40% de la luz del vaso (figura 2).

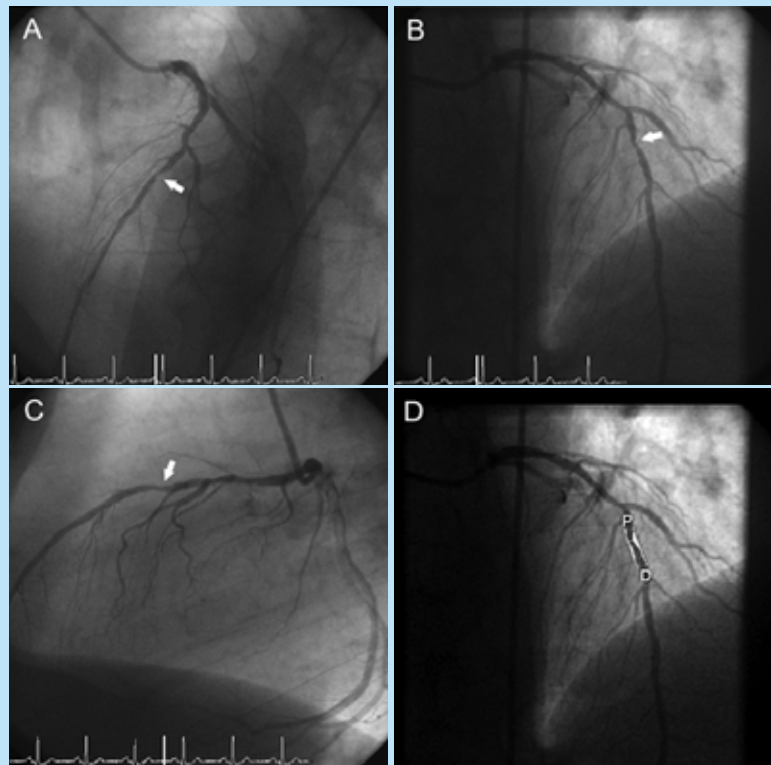
El resto del árbol coronario no presenta estenosis significativas.

**Ventriculografía:** ventrículo izquierdo hipertrófico con función global conservada (fracción de eyección de 70%), se registra un gradiente transvalvular aórtico pico a pico de 75mmHg y medio de 52mmHg.

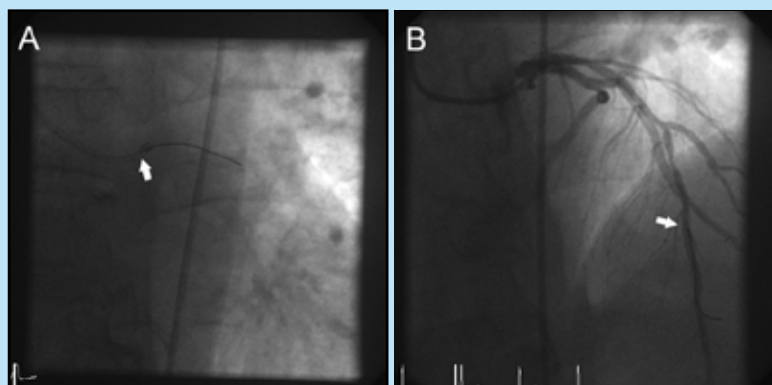
Se evalúa estenosis con guía de presión (figura 3), a través de la inducción de hiperemia mediante infusión de adenosina 140  $\mu$ g/kg/minuto, se obtiene una reserva fraccional de flujo (FFR) de 0,68.

### Discusión:

Este paciente es portador de una estenosis aórtica clínicamente severa; sin embargo, transcurrió por varias técnicas diagnósticas, funcionales y de imagen antes de que se realizara el diagnóstico. Los avances tecnológicos no desplazan una buena semiología clínica. Una vez realizado el diagnóstico clínico corresponde la realización de una coronariografía como valoración pre-operatoria. La tomografía multicorte evidenció la existencia de lesiones intermedias en arteria descendente anterior proximal y



**Figura 2:** Angiografía selectiva de arteria coronaria izquierda. Diferentes vistas de la obstrucción moderada de tercio medio de DA (flecha). A: craneal izquierda. B y D: craneal derecha. C: lateral izquierda.



**Figura 3:** En A se muestra el sensor de presión (unión de segmento radio-opaco con el resto de la guía) a nivel de la punta del catéter guía para equalización de presión aórtica y distal. En B se muestra la colocación del sensor distal a la estenosis para cuantificación del cociente de presiones medias (distal/aórtica) en hiperemia máxima denominado FFR

## PRESENTACIÓN DE CASOS

media. La coronariografía concuerda con la existencia de una obstrucción en tercio medio de la arteria descendente anterior que angiográficamente no se ve severa (figura 2). Establecer con seguridad la significación hemodinámica de dicha estenosis tiene una importancia capital, ya que implica decidir sobre la revascularización quirúrgica de dicho vaso<sup>(1)</sup>. La cuantificación de la FFR (0,68) indica que esta obstrucción es hemodinámicamente significativa y por tanto habría beneficio en su revascularización<sup>(2)</sup>. La cuantificación de la FFR es sencilla pero requiere de una buena técnica para obtener un registro interpretable, idealmente elegante. Se destaca la importancia en la ecualización de presiones y la



Figura 4: Registro de presiones y FFR durante hiperemia máxima. Rojo: presión aórtica instantánea y media. Verde: presión distal instantánea y media. Amarillo: FFR. La flecha indica el FFR mínimo

correcta posición del sensor distal a la estenosis para el registro. La inducción de hiperemia máxima es central para evitar falsos negativos, para lo que se sugiere la administración en infusión continua por vía venosa femoral<sup>(3)</sup>.

### Conclusión:

La FFR es una herramienta útil para decidir sobre la revascularización de lesiones angiográficamente moderadas ●

**Conflicto de interés: Ninguno**

### Bibliografía recomendada:

1. Wijns W, Kolh P, Danchin N, Di Mario C, Falk V, Folliguet T, Garg S, Huber K, James S, Knuuti J, Lopez-Sendon J, Marco J, Menicanti L, Ostojic M, Piepoli MF, Piret C, Pomar JL, Reifart N, Ribichini FL, Schalij MJ, Sergeant P, Serruys PW, Silber S, Sousa Uva M, Taggart D, Vahanian A, Auricchio A, Bax J, Ceconi C, Dean V, Filippatos G, Funck-Brentano C, Hobbs R, Kearney P, McDonagh T, Popescu BA, Reiner Z, Sechtem U, Sirnes PA, Tendera M, Vardas PE, Widimsky P, Alfieri O, Dunning J, Elia S, Kappetein P, Lockowandt U, Sarris G, Vouhe P, von Segesser L, Agewall S, Aladashvili A, Alexopoulos D, Antunes MJ, Atalar E, Brutel de la Riviere A, Doganov A, Eha J, Fajadet J, Ferreira R, Garot J, Halcox J, Hasin Y, Janssens S, Kervinen K, Laufer G, Legrand V, Nashef SA, Neumann FJ, Niemela K, Nihoyannopoulos P, Noc M, Piek JJ, Pirk J, Rozenman Y, Sabate M, Starc R, Thielmann M, Wheatley DJ, Windecker S, Zembala M. Guidelines on myocardial revascularization: The task force on myocardial revascularization of the european society of cardiology (esc) and the european association for cardio-thoracic surgery (eacts). Eur Heart J. 2010
2. Hein RE, J. Klaus, V. Intracoronary pressure and thermodilution measurements. In: Escaned J, Serruys PW, eds. Coronary stenosis imaging, structure and physiology. PCR Publishing; 2010.
3. Sharif F, Trana C, Muller O, De Bruyne B. Practical tips and tricks for the measurement of fractional flow reserve. Catheter Cardiovasc Interv. 2010;76:978-985

## NOVEDADES BIBLIOGRÁFICAS

Dr. Maximiliano Rossi. Instituto Cardiovascular de Rosario. Argentina

## Incidencia y predictores de mortalidad temprana y tardía luego del implante valvular aórtico percutáneo en 663 pacientes con estenosis aórtica severa

Corrado Tamburino, MD, PhD; Davide Capodanno, MD; Angelo Ramondo, MD; Anna Sonia Petronio, MD; Federica Etori, MD; Gennaro Santoro, MD; Silvio Klugmann, MD; Francesco Bedogni, MD; Francesco Maisano, MD; Antonio Marzocchi, MD; Arnaldo Poli, MD; David Antoniucci, MD; Massimo Napodano, MD; Marco de Carlo, MD, PhD; Claudia Fiorina, MD; Gian Paolo Ussia, MD.  
*Circulation*. 2011;123:299-308

En la actualidad el Implante Valvular Aórtico Percutáneo (TAVI) es una alternativa a la cirugía convencional en el tratamiento de pacientes con estenosis aórtica severa sintomática y contraindicación quirúrgica o riesgo quirúrgico elevado. En este registro multicéntrico se evaluó la incidencia y predictores de mortalidad temprana y tardía, luego del TAVI con la 3ª generación de prótesis aórtica CoreValve®.

En 14 centros italianos 663 pacientes consecutivos con estenosis aórtica severa sintomática a quienes se le realizó TAVI fueron incluidos desde junio del 2007 a diciembre del 2009. La elegibilidad para el implante fue establecida por un equipo multidisciplinario local (Cardiólogo, Cirujano Cardíaco y Anestesiista). El seguimiento clínico a 1 año fue posible en el 94% de la población y la media del mismo fue de  $19 \pm 6$  meses. El promedio de

CONTINÚA »

## NOVEDADES BIBLIOGRÁFICAS

edad fue de  $81 \pm 7,3$  años y la predicción de mortalidad por EuroScore logístico promedio fue de  $23 \pm 13,7\%$ , el 71,5% de los pacientes se encontraba en CF III-IV.

El procedimiento fue exitoso en el 98% de los casos, la mortalidad durante el procedimiento fue de 0,9% y la incidencia de MACCE del 2,1%. El 2% de los pacientes tuvieron una complicación > del sitio de acceso vascular. Fue necesario implantar un marcapasos definitivo en el 16,6% de los pacientes a las 2 semanas y en el 17,4% al mes.

La mortalidad fue del 5,4% a los 30 días, 12,2% a 6 meses y del 15% a 1 año y la incidencia de MACCE fue de 6,4 al mes, 14% a 6 meses y 16,6% a 1 año. No hubo cambios significativos en el gradiente pico y medio entre el seguimiento ecocardiográfico al mes y al año ( $18,7 \pm 7,6$  vs.  $18,3 \pm 7,8$   $p=0,62$ ).

Fueron identificados como predictores independientes de mortalidad a los 30 días, la necesidad de conversión

a cirugía abierta, taponamiento cardíaco, complicación > del sitio de acceso vascular, Fracción de Eyección < al 40%, valvuloplastia con balón previa y DBT. Entre los 30 días y 1 año fueron predictores independientes, ACV previo, *leak* paravalvular posterior al procedimiento  $\geq 2+$ , edema agudo de pulmón previo e insuficiencia renal.

Los autores concluyeron que TAVI con CoreValve® en pacientes con estenosis aórtica severa sintomática con alto riesgo quirúrgico mostró un beneficio clínico y hemodinámico temprano que persistió en el seguimiento alejado. La mortalidad a 30 días está fuertemente asociada a las complicaciones del procedimiento y la mortalidad tardía (entre el mes y el año), se asoció con insuficiencia aórtica paravalvular moderada o severa post procedimiento y a las comorbilidades del paciente (enfermedad cerebrovascular, insuficiencia renal crónica e insuficiencia cardíaca) ●

---

**Conflicto de interés: Ninguno**

## INTERROGANDO A LOS EXPERTOS

Entrevista con el Dr. Luiz A. Mattos

## Terapia coadyuvante en la angioplastia coronaria



//

**Dr. Luiz A. Mattos**Jefe de Investigación de Cardiología Invasiva  
Instituto Dante Pazzanese de Cardiología, San Pablo, SP, Brasil

### 1- ¿Le indicaría a todos los pacientes o a algún grupo en especial la triple antiagregación plaquetaria con AAS, Clopidogrel y Cilostazol post ATC primaria?

Los objetivos de la indicación de la triple antiagregación plaquetaria están orientados a aumentar la seguridad tardía (disminución de las tasas de trombosis) o la eficacia (aumentar la durabilidad tardía disminuyendo las tasas de restenosis). Aunque existen evidencias de la obtención de estos dos objetivos en ensayos y registros anteriores, aún necesitamos los resultados de investigaciones más sólidas que agreguen una randomización con placebo (ausente hasta ahora), con un método estricto de intención de tratar y con duración de la indicación de hasta 9 meses, relacionada con el Cilostazol. Los pacientes que se pueden beneficiar son aquellos sometidos a un implante de stents farmacológicos en presencia de infarto agudo de miocardio (reducción de la trombosis) o los pacientes diabéticos (reducción de la restenosis). Por el momento, con los resultados presentados, todavía no recomendaría su indicación rutinaria.

### 2- ¿Utilizaría inhibidores de la glicoproteína IIb/IIIa en todos los pacientes? En los casos de presentarse el fenómeno de *no-reflow* ¿preferiría indicar Abciximab o Bivalirudina como antiagregante plaquetario de urgencia?

Una pregunta con dos respuestas; a: no; b: hay una mayor experiencia y evidencia de resultados con Abciximab en comparación con Bivalirudina, destacando que este último medicamento no se probó ampliamente en este escenario adverso. Sin embargo, siempre será más eficaz prevenir que curar, como dice el dicho. Ante situaciones de más adversidad clínica (diabéticos y un área importante de miocardio en riesgo) asociadas a una alta carga trombótica, sería más prudente su indicación al comienzo del procedimiento, antes de la manipulación del vaso a tratar. Incluso con estos cuidados, aproximadamente 10-15% pueden desarrollar el fenómeno de "*slow-no-reflow*", que se deberá tratar con aspiración manual, farmacología sistémica y adenosina intracoronaria.

## INTERROGANDO A LOS EXPERTOS

### 3- ¿En qué casos añadiría la tromboaspiración, trombectomía o sistema de protección distal a la terapia coadyuvante durante la angioplastia primaria con implante de stent?

El ensayo randomizado TAPAS promovió la recomendación "IIa - B" (la mayoría de las evidencias la recomienda positivamente) para la aplicación de este dispositivo en pacientes infartados sometidos a una ICP primaria, al demostrar una reducción de eventos graves al final de 1 año. Pero este ensayo no realizó análisis de subgrupos con el objetivo de estratificar eventualmente a los pacientes con mayor o menor beneficio con su utilización. Por lo tanto, lo correcto sería indicárselo a todos los pacientes. Sin embargo, no considero que se hayan comprobado los beneficios en todas las variables angiográficas que encontramos en la práctica clínica, como por ejemplo, un vaso a tratar con flujo TIMI >1, recuperación rápida del flujo anterógrado solamente con el paso de la guía, oclusiones distales, presencia de múltiples lesiones en el mismo vaso a tratar, presencia de calcificaciones y tortuosidad, bifurcaciones coronarias con un infarto vigente. El único estudio favorable no presenta resultados de modo vertical y detallado sino horizontal y amplio. Creo que en el futuro, las evidencias deben aclarar esta controversia.

### 4- ¿Qué terapia coadyuvante utilizaría usted en pacientes octogenarios con infarto agudo de miocardio?

La misma recomendada para los demás, 300 mg de AAS asociados a 600 mg de Clopidogrel, am-

bos por vía oral administrados al ingreso al hospital y heparina no fraccionada (70-100 UI/KG) intravenosa durante el procedimiento. Después, mantenimiento con 75 mg/VO de Clopidogrel y 100 mg/VO de AAS. Recientemente se aprobó el uso de Ticagrelor en algunos países europeos, justamente en síndromes coronarios agudos con realización de intervención coronaria de emergencia.

### 5- ¿Queda margen para continuar estudiando la angioplastia facilitada?

Sí, y actualmente se denomina "estrategia fármaco-invasiva" y se encuentra en investigación activa en el ensayo multicéntrico y mundial "STREAM", que está en fase de reclutamiento bajo la dirección del Prof. F. Van de Werf (Bélgica). La duda persistente, no respondida por los ensayos ASSENT-4 PCI y FINESSE, está focalizada en los pacientes sometidos a transferencia o a otro tipo de retraso en la derivación de un centro primario a uno terciario donde se realizará la PCI de emergencia. La duda, motivo del ensayo citado, es si hay beneficio con la realización de la ICP en el tiempo comprendido entre los 30 minutos y las 3 horas siguientes a la administración de fibrinolíticos específicos (Tenecteplasa). Entre las 3 y las 72 horas, las evidencias para la indicación de la ICP son múltiples y favorables, evaluadas por diversos ensayos controlados. La recomendación futura solo se podrá realizar después de los resultados de ensayos como el mencionado.

## INTERROGANDO A LOS EXPERTOS

### 6- ¿Posee experiencia y qué opinión le merece la infusión de células madre en la angioplastia primaria?

Por el momento, ante las evidencias presentadas, ningún paciente infartado sometido a ICP primaria tiene indicación de infusión de células madre, solamente si se incluyeran en protocolos de investigación dedicados ●

Conflicto de interés: Ninguno

Nos gustaría compartir su opinión sobre los artículos comentados en este número.

Puede escribirnos a: [proeducar@solaci.org](mailto:proeducar@solaci.org)



**SOLACI '11**  
SANTIAGO DE CHILE

**Actividad pre-congreso**  
2 de Agosto de 2011

### II Curso "José Gabay" para Intervencionistas en Entrenamiento de ProEducar-SOLACI

Director: Dr. Hugo F. Londero - Directores asociados: Dr. Ari Mandil y Dr. Leandro I. Lasave

#### Concurso sobre uso de las Redes Sociales en Cardiología Intervencionista

*Estamos invitándolos a enviar proyectos que se basen en la aplicación de las Redes Sociales más conocidas a la Cardiología Intervencionista. Este proyecto deberá estar estructurado de la siguiente manera para su consideración:*

- Introducción sobre el objetivo del trabajo
- Aplicabilidad del proyecto
- Implementación
- Herramientas para el control del contenido

*El autor ganador obtendrá el viaje a un congreso internacional*

#### Concurso de Casos para Discusión

*Los invitamos a enviar casos en los que se utilizó una técnica innovadora, se abordaron situaciones clínicas o anatómicas no habituales o se encontró solución a una complicación en las áreas de 1) Diagnóstico por imágenes en Cardiología Intervencionista 2) Lesiones de tronco Coronaria Izquierda y Bifurcaciones 3) Tratamiento Endoluminal de las Valvulopatías y 4) IAM, Acceso Radial y otros.*

*El autor principal de los casos seleccionados obtendrá la inscripción al Congreso, el viaje en clase económica y la estadía durante los días del Congreso*



Este curso es posible gracias al aporte educativo irrestricto de Abbott Vascular.

Ver requisitos, forma de envío, bases y condiciones en la web del congreso SOLACI 2011

[www.solacicongress.com](http://www.solacicongress.com)