

Comunicación breve

# Utilidad del catéter Tornus<sup>®</sup> en las oclusiones coronarias crónicas no dilatables

Victoria Martín-Yuste<sup>a,\*</sup>, Luis Álvarez-Contreras<sup>a</sup>, Clarissa Cola<sup>b</sup>, Salvatore Brugaletta<sup>a</sup>, Juan García Picart<sup>c</sup>, Vicens Martí<sup>c</sup>, Monica Masotti<sup>a</sup> y Manel Sabaté<sup>a</sup>

<sup>a</sup>Sección de Hemodinámica, Servicio de Cardiología, Hospital Clínic, Universidad de Barcelona, Barcelona, España

<sup>b</sup>Sección de Hemodinámica, Servicio de Cardiología, Hospital del Mar, Barcelona, España

<sup>c</sup>Sección de Hemodinámica, Servicio de Cardiología, Hospital de la Santa Creu y Sant Pau, Barcelona, España

Historia del artículo:

Recibido el 19 de octubre de 2010

Aceptado el 14 de enero de 2011

On-line el 12 de junio de 2011

Palabras clave:

Oclusiones coronarias crónicas

Oclusiones no dilatables

Catéter Tornus<sup>®</sup>

Keywords:

Chronic coronary total occlusions

Nondilatable occlusions

Tornus<sup>®</sup> catheter

RESUMEN

El tratamiento percutáneo de las oclusiones coronarias crónicas (OCC) representa un desafío. La segunda causa del fracaso de la técnica es la imposibilidad de dilatarlas con un balón. Describimos nuestra experiencia con el nuevo catéter Tornus<sup>®</sup> (Asahi Intecc; Aichi, Japón), diseñado específicamente para facilitar el tratamiento de OCC «no dilatables». Desde noviembre de 2008 hasta marzo de 2010, hemos tratado a 17 pacientes (media de edad, 62 años; el 88% varones, el 82% dislipémicos, el 52% hipertensos, el 29% diabéticos) en los que no se consiguió dilatar la lesión con ningún catéter balón tras haber cruzado la lesión con una guía de angioplastia. El catéter se utilizó con éxito en 15 casos, sin complicaciones, y se consiguió finalizar la revascularización del vaso. Durante el seguimiento clínico (mediana, 573 días), no se registraron eventos de importancia. El uso del catéter Tornus<sup>®</sup> es seguro y factible en las OCC de lesiones previamente no dilatables de manera convencional.

© 2010 Sociedad Española de Cardiología. Publicado por Elsevier España, S.L. Todos los derechos reservados.

## Usefulness of the Tornus<sup>®</sup> Catheter in Nondilatable Coronary Chronic Total Occlusion

ABSTRACT

The treatment of coronary chronic total occlusions (CTO) remains a challenge for the interventional cardiologist. Failure of balloon angioplasty is the second more common cause of an unsuccessful procedure. We describe our experience with the use of the new Tornus<sup>®</sup> catheter (Asahi Intecc, Aichi, Japan) designed specifically for the treatment of “nondilatable” CTO. Between November 2008 and March 2010, 17 patients (age 62 years, 88% men, 82% dyslipidemia, 52% hypertension, 29% diabetes) were treated in whom balloon dilatation had failed after crossing the lesion with the guide. The use of Tornus<sup>®</sup> catheter was successful without complications in 15. All patients underwent clinical follow-up (median, 573 days) with no documented major adverse events. The use of the Tornus<sup>®</sup> catheter is safe and feasible in those patients with CTO lesions in whom balloon angioplasty has been unsuccessful.

Full English text available from: [www.revespcardiol.org](http://www.revespcardiol.org)

© 2010 Sociedad Española de Cardiología. Published by Elsevier España, S.L. All rights reserved.

## INTRODUCCIÓN

Tras casi 30 años desde la introducción de la angioplastia, la recanalización de las oclusiones coronarias crónicas (OCC) se ha definido como la «última frontera» en cardiología intervencionista<sup>1</sup>. La dificultad en su tratamiento se refleja en una tasa de éxito menor que las demás lesiones (el 70 frente al 98%)<sup>2</sup>. Entre los beneficios de su recanalización, se incluyen el alivio de los síntomas, la mejora en la función sistólica ventricular izquierda y una mejor supervivencia a largo plazo<sup>3</sup>. Sin embargo, su tratamiento percutáneo contabiliza sólo el 10-15% de todas las angioplastias<sup>4</sup> y su presencia sigue siendo la causa más frecuente

de remisión a cirugía de revascularización<sup>1</sup>. Según datos del registro de la Sección Española de Cardiología Intervencionista de 2008, de 61.810 angioplastias realizadas, sólo el 2,8% correspondía a OCC<sup>5</sup>.

Durante la pasada década se han desarrollado técnicas e instrumentos nuevos para superar estas dificultades<sup>6-8</sup>. Entre los nuevos instrumentos se encuentra el catéter Tornus<sup>®</sup> (Asahi Intecc; Aichi, Japón). Es un catéter capaz de acoger guías coaxiales de 0,014 pulgadas, construido con ocho alambres de acero arrollados en espiral a lo largo del eje longitudinal, lo que le confiere su capacidad de penetración y flexibilidad al aplicarle un movimiento rotatorio.

El objetivo del estudio es valorar la factibilidad y la utilidad del catéter Tornus<sup>®</sup> en las OCC en que había fracasado la revascularización al no conseguir dilatarlas con ninguno de los catéteres-balón disponibles.

\* Autor para correspondencia: Unidad de Hemodinámica, Servicio de Cardiología, Hospital Clínic. Villarroel 170, 08036 Barcelona, España.

Correo electrónico: 27700vmy@comb.cat (V. Martín-Yuste).

## MÉTODOS

### Criterios de inclusión

Entre febrero de 2006 y marzo de 2010, se trató a 247 pacientes portadores de 268 OCC. Desde noviembre de 2008 (momento en que se dispuso del dispositivo) hasta marzo de 2010, se ha utilizado el catéter Tornus® en 17 pacientes con una OCC en los que, tras atravesar la oclusión con una guía de angioplastia, no se había conseguido dilatarla con los catéteres-balón usuales (diámetros entre 1-1,25 y 1,5 mm) y que constituyen la población del estudio. No hubo criterios de exclusión.

### Definiciones

Se definió como éxito angiográfico la consecución de la repermeabilización del vaso dejando una estenosis residual < 30% y un flujo TIMI III. Se definen como eventos adversos mayores: muerte por cualquier causa, infarto de miocardio y necesidad de revascularización del vaso tratado.

### Uso del dispositivo Tornus®

Una vez cruzada la OCC con la guía, se añade una extensión de guía de 0,014 pulgadas, en la que se inserta a continuación el catéter Tornus® de 2,1 o 2,6 Fr (figs. 1 y 2). La guía actúa de mandril alrededor del cual gira el catéter, para lo que se debe fijarla al mismo tiempo que se hace girar el dispositivo. Este avanza imprimiéndole una rotación antihoraria y retrocede mediante una rotación horaria. No se debe superar los 20 giros en un mismo sentido para evitar la desestructuración del arrollado de las guías, con lo que el sistema podría quedar bloqueado en la arteria.

### Angioplastia con balón e implantación de *stent*

Una vez utilizado el dispositivo con éxito, se realizó dilatación con catéteres-balón; los diámetros iniciales fueron 1,5/2 mm, y posteriormente se adaptaron al diámetro del vaso. Se realizó implante de *stent* en todos los pacientes en quienes la dilatación fue exitosa.

### Medicación

Todos los pacientes fueron tratados con aspirina (100 mg) antes del procedimiento e indefinidamente tras él. Se administró una dosis de carga de clopidogrel de 300 mg en quienes no lo tomaban,

seguidos de 75 mg diarios durante 12 meses en los pacientes con implante de *stent* farmacológico.

Se realizó seguimiento clínico mediante entrevista telefónica o visita clínica.

## RESULTADOS

La población tiene una media de edad de 62 (58-77) años, y el 88% son varones. El 82% presentaba antecedentes de dislipemia; el 52%, de hipertensión y el 29%, diabetes mellitus (tabla 1). Se reintentó el procedimiento en 5 pacientes cuyo primer intento de revascularización se había realizado antes de la disponibilidad del dispositivo. El resto pertenece a una etapa más reciente y, en la mayoría, se utilizó el catéter en el primer intento de revascularización tras fallar la dilatación con los balones de bajo perfil disponibles en ese momento. Las características del procedimiento se describen en la tabla 2. El catéter Tornus® permitió culminar con éxito la revascularización en 15 de los 17 casos (88%). Durante su uso no se produjeron problemas técnicos (embolización de ramas, trombosis del vaso o embolización distal, espasmo, rotura o atrapamiento del sistema) ni eventos isquémicos o arrítmicos. La única complicación destacable corresponde al primer caso, en el que se produjo la disección proximal del vaso secundaria al avance del instrumento en una arteria tortuosa utilizando un catéter guía que proporcionaba un apoyo insuficiente, lo que se solucionó con la implantación de un *stent* adicional. En 2 casos no se consiguió atravesar la oclusión ni siquiera parcialmente con el catéter, por lo que volvió a fracasar la revascularización; en ambos se trataba de oclusiones muy distales e intensamente calcificadas.

Se realizó seguimiento clínico de todos los pacientes (573 días de mediana) sin que se registraran eventos adversos mayores.

## DISCUSIÓN

A pesar de los adelantos técnicos de los últimos 15 años, las tasas de éxito en la recanalización de las OCC varían entre el 50 y el 85%, dependiendo de la experiencia del operador y de la complejidad de la lesión<sup>9</sup>. En la literatura, la causa más frecuente de fracaso es la imposibilidad de atravesar la zona ocluida con la guía de angioplastia (80-90%), la segunda causa es la imposibilidad de cruzar la oclusión con un balón (2-15%) o dilatarla adecuadamente (2-5%)<sup>10</sup>. En nuestra serie, el catéter Tornus® se ha utilizado con una alta tasa de éxito (88%) en un subgrupo de pacientes especialmente difíciles de tratar, los portadores de OCC en que no se había conseguido dilatar la lesión con balones de bajo perfil, y ha permitido disminuir la tasa total de fracaso.

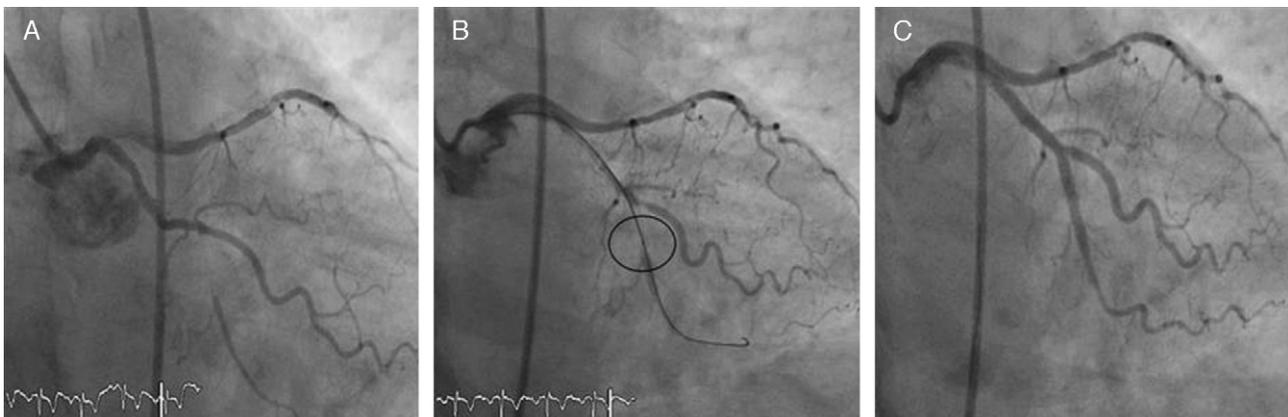
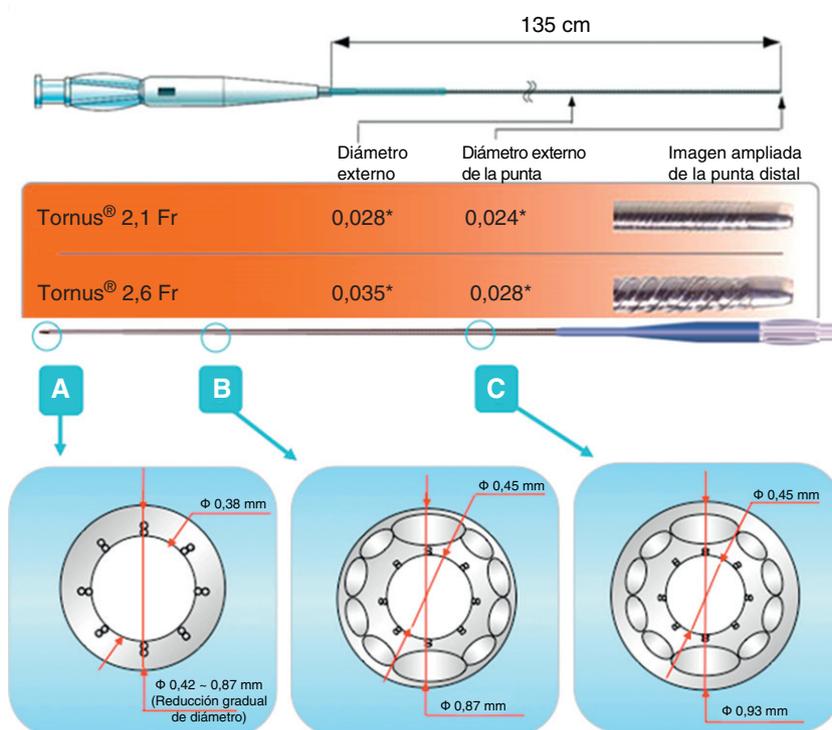


Figura 1. Estructura del catéter Tornus®.



**Figura 2.** Utilidad del catéter Tornus®. A: angiografía basal; oclusión a nivel del ostium de la segunda marginal en la bifurcación con la primera marginal, con un ángulo muy marcado respecto a la circunfleja proximal. B: guía en el lecho distal de la rama marginal; no se consiguió franquear la bifurcación con ningún balón; angiografía de control tras progresar la guía en la luz distal del vaso y haber utilizado el catéter Tornus®. C: resultado final.

El catéter Tornus® cumple una triple función. Al mejorar el soporte del sistema de angioplastia comparado con un microcatéter o un balón coaxial, aumenta la capacidad de penetración de la guía en la oclusión, permite el intercambio seguro de guías sin daño del vaso proximal y produce un canal en el cuerpo de la oclusión, ya que actúa como un «sacacorchos». La creación de dicho canal permite disminuir el riesgo de disección que se podría

inducir con el inflado de un balón y facilitar la dilatación de lesiones a través de las que es imposible progresar un balón. En nuestro entorno se halla disponible en dos tamaños: uno de 2,1 Fr, más flexible, recomendado en lesiones tortuosas y en ramas de origen muy angulado (fig. 1), y otro de 2,6 Fr, con mayor poder de penetración y soporte recomendado en vasos rectos y lesiones de mayor dureza (fig. 2). Por su tamaño y su estructura, el catéter Tornus® no es adecuado para su uso por vía retrógrada.

La primera descripción del catéter y su uso clínico corresponden a Tsuchikane et al<sup>11</sup>, que comunican una tasa de éxito del 100% en 14 pacientes con lesiones severas y vasos calcificados que impedían la progresión de balones o microcatéteres, de las que 10 eran OCC.

A los pacientes en los que se ha fracasado el intento de revascularización, se les suele ofrecer una segunda oportunidad. Por lo tanto, usar este tipo de catéter, tras no conseguir dilatar la lesión con los catéteres balón de bajo perfil usuales, puede evitar la repetición de procedimientos y disminuir la administración de contraste y radiación y los costes.

Una de las mayores limitaciones de este material es su escasa capacidad de penetración en lesiones con intensa calcificación superficial. Un caso fallido de nuestra serie mostró, en el escáner de arterias coronarias en el corte sagital del vaso en estudio, una calcificación del 100% de la circunferencia del vaso en la zona de la oclusión. Estos casos sólo se pueden solucionar con el empleo de una técnica de ablación (Rotablator®).

Este catéter no puede reemplazar a los microcatéteres convencionales en procedimientos largos, ya que presenta mayor tendencia a la trombosis, pues el metal está en contacto directo con la sangre, sin posibilidad de purgarlo.

Hasta la fecha los estudios publicados hacen referencia a la experiencia personal respecto al uso del instrumento en pacientes «no dilatables», y no existen estudios prospectivos aleatorizados que comparen el catéter con otro tipo de técnicas.

**Tabla 1**  
Características clínicas

Paciente	Edad (años)	Sexo	HTA	DLP	Tabaquismo	DM
1	58	V	Sí	Sí	Sí	No
2	70	M	Sí	No	Sí	No
3	60	V	No	Sí	Sí	No
4	73	V	Sí	Sí	Sí	Sí
5	60	V	No	Sí	No	No
6	55	V	Sí	Sí	No	Sí
7	59	V	No	Sí	Sí	No
8	51	V	No	Sí	Sí	No
9	58	V	No	Sí	Sí	No
10	77	M	Sí	Sí	No	Sí
11	49	V	Sí	Sí	No	No
12	56	V	Sí	Sí	No	Sí
13	69	V	Sí	Sí	No	No
14	62	V	No	Sí	Sí	Sí
15	68	V	No	No	Sí	No
16	68	V	No	No	No	No
17	58	V	Sí	Sí	Sí	No

DLP: dislipemia; DM: diabetes mellitus; HTA: hipertensión arterial; M: mujer; V: varón.

**Tabla 2**  
Características del procedimiento

Paciente	Año primer procedimiento	Vaso	Tamaño Tornus®	Intentos	Guía eficaz	Escopia (min)	Duración procedimiento (min)	Contraste (ml)	Complicaciones	Éxito
1	2007	CD	2,1	3	Miracle 3	121	315	1.119	No	Sí
2	2008	Ostium 1.ª OM	2,1	2	Miracle 3	50	155	356	DP	Sí
3	2008	CD	2,1	2	Miracle 3	72	131	557	No	Sí
4	2008	CD	2,1	3	Fielder	84	182	432	No	Sí
5	2009	CD	2,1	1	Miracle 6	59	120	235	No	Sí
6	2009	CX	2,1	1	Pilot 200	35	75	171	No	Sí
7	2009	CX	2,1	1	Miracle 3	52	140	456	No	Sí
8	2009	DA	2,1	1	Miracle 3	39	120	142	No	Sí
9	2009	CD	2,1	2	Miracle 3	93	265	406	No	Sí
10	2009	DA	2,1	1	Fielder	46	110	200	No	Sí
11	2009	CD	2,1	1	Fielder	11	143	207	No	Sí
12	2009	CD	2,1	1	Miracle 6	33	70	217	No	Sí
13	2009	DA	2,1	1	Miracle 3	41	120	300	No	Sí
14	2010	CD	2,1	1	Miracle 3	?	152	400	No	Sí
15	2010	CD	2,1	1	Miracle 3	?	109	140	No	No
16	2010	CD	2,6	1	Confianza	?	96	90	No	Sí
17	2007	CD	2,1	3	Fielder XT	120	352	532	No	No

CD: coronaria derecha; CX: circunfleja; DA: descendente anterior; DP: disección proximal; OM: obtusa marginal.

Al igual que los citados estudios, nuestros resultados muestran que la manipulación del catéter, aunque no exenta de riesgos, no es compleja si se atiende a las especificaciones del fabricante, pero precisa de un catéter guía que proporcione un buen soporte y su avance puede ser dificultoso en arterias muy tortuosas.

Como se ha descrito previamente<sup>12</sup>, una vez familiarizados con el uso del catéter, podemos ampliar su indicación a los casos con vasos muy tortuosos, moderadamente calcificados, en los que no se consigue avanzar ningún balón.

### Limitaciones

Se trata de un estudio observacional que describe la experiencia del grupo y hace referencia a una serie con un reducido número de casos, lo que impide generalizar los resultados.

### CONFLICTO DE INTERESES

Ninguno.

### BIBLIOGRAFÍA

- Stone GW, Reifart NJ, Moussa I, Hoye A, Cox DA, Colombo A, et al. Percutaneous recanalization of chronically occluded coronary arteries: a consensus document: part II. *Circulation*. 2005;112:2530-7.
- Prasad A, Rihal CS, Lennon RJ, Wiste HJ, Singh M, Holmes Jr DR. Trends in outcomes after percutaneous coronary intervention for chronic total occlusions: a 25-year experience from the Mayo Clinic. *J Am Coll Cardiol*. 2007;49:1611-8.
- Louvard Y, Lefevre T. Why perform PCI of coronary chronic occlusion and how? *Ann Cardiol Angeiol (Paris)*. 2008;57:341-51.
- Rathore S, Matsuo H, Terashima M, Kinoshita Y, Kimura M, Tsuchikane E. Procedural and in-hospital outcomes after percutaneous coronary intervention for chronic total occlusions of coronary arteries 2002 to 2008: impact of novel guidewire techniques. *JACC Cardiovasc Interv*. 2009;2:489-97.
- Baz JA, Albarrán A, Pinar E, Mauri J. Registro Español de Hemodinámica y Cardiología Intervencionista. XVIII Informe Oficial de la Sección de Hemodinámica y Cardiología Intervencionista de la Sociedad Española de Cardiología (1990-2008). *Rev Esp Cardiol*. 2009;62:1418-34.
- Surmely JF, Katoh O, Tsuchikane E, Nasu K, Suzuki T. Coronary septal collaterals as an access for the retrograde approach in the percutaneous treatment of coronary chronic total occlusions. *Catheter Cardiovasc Interv*. 2007;69:826-32.
- Surmely JF, Tsuchikane E, Katoh O, Nishida Y, Nakayama M, Nakamura S, et al. New concept for CTO recanalization using controlled antegrade and retrograde subintimal tracking: the CART technique. *J Invasive Cardiol*. 2006;18:334-8.
- Fernández-Díaz JA, García-Touchard A, Oteo-Domínguez JF, Domínguez-Puente JR. Angioplastia vía retrógrada: una alternativa en las oclusiones totales coronarias. *Rev Esp Cardiol*. 2010;63:483-7.
- Weisz G, Moses JW. New percutaneous approaches for chronic total occlusion of coronary arteries. *Expert Rev Cardiovasc Ther*. 2007;5:231-41.
- Soon KH, Selvanayagam JB, Cox N, Kelly AM, Bell KW, Lim YL. Percutaneous revascularization of chronic total occlusions: review of the role of invasive and non-invasive imaging modalities. *Int J Cardiol*. 2007;116:1-6.
- Tsuchikane E, Katoh O, Shimogami M, Ito T, Ehara M, Sato H, et al. First clinical experience of a novel penetration catheter for patients with severe coronary artery stenosis. *Catheter Cardiovasc Interv*. 2005;65:368-73.
- Reifart N, Enayat D, Giokoglu K. A novel penetration catheter (Tornus) as bailout device after balloon failure to recanalise long, old calcified chronic occlusions. *EuroIntervention*. 2008;3:617-21.