

Boletín Especial: Métodos Adjuntos en la Intervención Coronaria

Director del Programa ProEducar: Dr. Leandro I. Lasave
Comité Editorial
Dr. Raul Arrieta
Dra. Alfonsina Candiello
Dr. Carlos Fava
Dr. Fernando Kozak
Dr. Gabriel Maluenda
Dr. Leandro Martínez Riera
Dr. Juan Simon Muñoz
Dr. Bruno Ramos Nascimento

Dr. Rodolfo Staico
Dr. Gustavo Vignolo

Director Boletín Educativo:
Dr. Ari Mandil

Coordinadora Marisa Desiervi
Diseño Gráfico Florencia Álvarez

Director Asociado Boletín Edición Especial:
Dr. Bruno Ramos Nascimento

CONTENIDO

EDITORIAL

Dr. Bruno Ramos Nascimento **02** **VER ▶**

REVISION DE TEMAS DE INTERES

• Dr. Nobuaki Suzuki
¿Cuándo es necesaria una evaluación rutinaria luego de un implante de stent?
La utilización de la tomografía de coherencia óptica puede sustituir al IVUS? **03** **VER ▶**

CASO CLINICO

• Dres. Carlos Arêas, Matheus de Campos Silva y Daniel Pinheiro Cruz
El uso de la ecografía intravascular y la reserva fraccional de flujo
en la toma de decisiones en el laboratorio de cateterismo **06** **VER ▶**

ARTICULO DE REVISION

• Dres. Daniel Berrocal y Alejandro Fernández
El uso de la angiogramografía para la evaluación funcional de las
lesiones coronarias: Evidencias disponibles en la actualidad **11** **VER ▶**

PASO A PASO

• Dres. Daniel Chamié Queiroz y Evandro Martins
Realización de la tomografía de coherencia óptica **13** **VER ▶**

ENTREVISTA CON LOS EXPERTOS

• Dr. Fernando Mendes Sant'Anna
Utilización de los métodos adjuntos en la práctica clínica diaria. Perspectiva **19** **VER ▶**

EDITORIAL: Dr. Bruno Ramos Nascimento



//

Bruno Ramos Nascimento, MD, MSc, Ph.D

Profesor Adjunto – Facultad de Medicina de la Universidad Federal de Minas Gerais, Brasil

Servicio de Hemodinámica del Hospital de Clínicas de la UFMG

Estimados colegas,

Es con gran placer que presentamos la nueva edición del boletín **ProEducar, SOLACI**. En esta edición se optó por acercarse a los métodos adjuntos en la intervención coronaria, centrado en dos métodos morfológicos y morfométricos: ecografía intracoronaria (IVUS) y tomografía de coherencia óptica (OCT) y el método funcional: Reserva fraccional de flujo (FFR). Cada vez más estos métodos están presentes en la práctica clínica diaria del cardiólogo intervencionista, tanto en la toma de decisiones relacionadas con el cumplimiento o no de este tipo de intervenciones, como las estrategias para la optimización de los procedimientos.

Inicialmente, hay un artículo escrito por el Dr. Nobuaki Suzuki, del Departamento de Cardiología Intervencionista del Hospital Universitario Teikyo, Tokio, en la forma de un diálogo interesante entre el residente de Cardiología Intervencionista y su preceptor, donde discuten sobre el papel de IVUS y la OCT como guías en la intervención coronaria, abordando algunas de las características de cada método. El siguiente es un caso presentado por el equipo del Dr. Carlos Arêas, hemodinamista de los hospitales São José y Felício Rocho en Belo Horizonte, Brasil, que ilustra una situación difícil en la toma de decisiones en el laboratorio de cateterismo: la correlación muchas veces discordante entre los datos funcionales de la (FFR) y morfométricos del IVUS.

Una modalidad relativamente nueva en la valoración funcional no invasiva de la reserva de flujo por angiografía coronaria, que tiene dos importantes estudios al respecto, publicados en JACC y en JACC *Cardiovascular Imaging* en 2012, abordadas en un

artículo muy útil de opinión escrito por el Dr. Daniel Berrocal, jefe del Servicio de Hemodinámica del Hospital Italiano de Buenos Aires, Argentina. Siguiendo los doctores Daniel Chamié y Evandro Martins, del Instituto Dante Pazzanese de Cardiología, São Paulo, Brasil, que nos describen de manera muy clara y práctica el Paso a Paso para la realización de la OCT, abordando objetivamente los aspectos prácticos del procedimiento y la presentación de su gran experiencia personal en la aplicación de la misma.

Por último, el Dr. Fernando Sant'Anna, supervisor del servicio de hemodinámica del Hospital St. Helena, Cabo Frio, Brasil, nos ofrece una esclarecedora entrevista sobre su experiencia personal con los métodos adjuntos-especialmente la FFR y su aplicabilidad en la práctica clínica actual-, abordando también cuestiones relacionadas con la disponibilidad de las mismas en los sistemas de salud, un problema que a menudo enfrentan los profesionales.

Aprovecho esta oportunidad para agradecer a ProEducar, especialmente a los doctores Leandro Lasave y Ari Mandil, por la invitación a este boletín y el apoyo en su preparación. Espero que los artículos disponibles en este número y el enfoque dado a los métodos adjuntos ayude en la formación y la práctica de los lectores diarios, y que **ProEducar** siga con el cumplimiento de su importante papel en la formación continua de los cardiólogos intervencionistas de América Latina.

Bruno R. Nascimento

REVISION DE TEMAS DE INTERES

Durante la implantación del stent, ¿cuándo es necesario evaluar con imagen de rutina? ¿Puede la OCT reemplazar el IVUS?



//

Nobuaki Suzuki, MD, PhD

Assistant professor

Department of Medicine, Teikyo University School of Medicine, Tokyo Japan
Kaga, Itabashi-ku, Tokyo, Japan

Durante la implantación del stent, ¿cuándo es necesario evaluar con imagen de rutina? ¿Puede la OCT reemplazar el IVUS?

... Para responder a la pregunta del título, vamos a escuchar la siguiente conversación en el laboratorio de cateterismo...

Mi nombre es Samurai Ninja (S) actualmente soy el fellow de un laboratorio de cateterismo en Japón. Ahora estoy en fase de aprendizaje de procedimientos de intervención coronaria percutánea (ICP). El jefe (M) de nuestro laboratorio de cateterismo está planeando utilizar tomografía de coherencia óptica (OCT) para el siguiente caso. Para mí, esta es la primera vez que veo una OCT. Veamos su opinión con respecto a la ICP guiada por OCT.

Precaución: En Japón, ultrasonido intravascular (IVUS) y la OCT se suelen reembolsar en todos los casos de cateterismo e intervencionismo. La estrategia de ICP descrita en este artículo puede no ser aplicable en su país debido a las políticas administrativas de la nación.

S: Hola Doctor, ¿Cómo está usted, señor?.

M: Gracias. Estoy muy bien.

S: La verdad, nunca estuve en un caso de ICP guiada por OCT. Sé que la OCT puede mostrar la estructura de la arteria coronaria en micras y permitirá analizarla con precisión. Pero, me pregunto, si no hay evidencia clínica para usar la OCT. ¿Por qué se va a utilizar OCT para este caso, específicamente?

M: Buena pregunta. Una cosa es ver y otra muy distinta es tratar. Hasta el momento, también podemos utilizar IVUS. Una gran cantidad de intervencionistas utilizan ICP guiada por IVUS y están familiarizados con esa modalidad. Además, IVUS no necesita inyección de contraste. Cada vez que utilizo OCT, definitivamente estoy convencido de la necesidad en ese caso particular. En este caso, me pregunto si es necesario una evaluación precisa de la calcificación. ¿Ha leído el artículo sobre el análisis del volumen de calcio utilizando OCT(1)?

S: Lo siento, señor. ¿La OCT tiene beneficios en términos de evaluación de la lesión calcificada?

REVISION DE TEMAS DE INTERES

M: Sí, así es. ¿Usted cree que la dilatación con balón, como preparación de la lesión, antes de la implantación de un stent, es suficiente en este caso?

S: Umm... Podrían ser necesarios Rotablator o cutting balloon, debido a la severidad de la calcificación.

M: Sí, estoy de acuerdo. La evaluación precisa de la lesión calcificada puede guiarnos a una mejor estrategia de ICP para el caso de hoy.

S: Usted siempre se preocupa por la relación costo/beneficio. ¿Tenemos alguna evidencia clínica de la utilización de OCT para lesiones calcificadas?

M: Buen punto. La respuesta hasta ahora es “no”. Se necesitan más estudios para la indicación.

S: ¿Qué más podemos evaluar usando OCT?

M: Muchos artículos han demostrado la fortaleza de la OCT para evaluar las siguientes estructuras: trombos, disección coronaria, prolapso de placa, aposición incompleta del stent, etc.⁽²⁾. Sin embargo, hay pocos datos que muestren el impacto en los puntos finales clínicos. Los estudios no han podido demostrar la importancia de la capacidad de detección⁽³⁾ de complicaciones. Todavía tenemos que explorar el significado de la OCT para optimizar el procedimiento de ICP.

S: Ya sabemos el significado del IVUS en la ICP. ¿Cuál es la ventaja de la OCT en comparación con IVUS?

M: IVUS puede detectar el trombo, pero no se puede decir si es un trombo rojo o blanco. El trombo rojo es uno de los hallazgos típicos en el infarto con elevación del segmento ST (STEMI)⁽⁴⁾. El trombo rojo (rico en eritrocitos) es un indicador de mala perfusión miocárdica en pacientes con STEMI⁽⁵⁾. En las imágenes de OCT, el trombo rojo muestra una señal fuerte de atenuación⁶. Podemos predecir la mala perfusión miocárdica posterior a la ICP usando OCT.

S: Me pregunto si la OCT puede detectar la aposición incompleta del stent de manera más precisa que IVUS, y predecir la trombosis del stent. No he visto ningún artículo que muestre evidencia clínica.

M: Hasta ahora, ningún artículo mostró superioridad de OCT con respecto a la predicción de la trombosis del stent. El punto es que la incidencia de trombosis del stent es muy bajo, por lo que es necesario un gran número de pacientes para establecer evidencia significativa. La relación costo/beneficio también es un problema. La endotelización después de la implantación de la generación actual de DES puede no necesitar una evaluación minuciosa de la aposición del stent.

S: ¿Qué hay de la predicción de re-reestenosis después de ICP en el tratamiento de la reestenosis intrastent (RIS)?

M: Algunos artículos mostraron que la alta retrodispersión (señal) en el tejido de RIS indica la necesidad de un balón liberador de fármaco en lugar de balones normales para dilatación⁽⁷⁾. Otro reporte mostró que la proliferación excéntrica y altamente atenuada

REVISION DE TEMAS DE INTERES

observada por OCT indica re-reestenosis, a pesar de ICP con DES⁽⁸⁾. Es posible que tengamos que cambiar de ICP a cirugía de revascularización miocárdica (CRM) cuando se detecta este tipo de imágenes.

S: Los stents con plataformas bioabsorbibles (Bio-resorbable Vascular Scaffold, BVS) son más detectables mediante OCT en comparación con IVUS. ¿Cuál es su opinión?

M: Sí, quizá IVUS no pueda visualizar bien la plataforma. OCT debería optimizar la implantación de BVS mejor que IVUS. Ya que el BVS quizá no sea conveniente para lesión calcificada severa, la evaluación previa usando con OCT puede predecir la implantación óptima de BVS.

Déjame darte el mensaje para llevar a casa:

La OCT no ha reemplazado todavía al IVUS en la práctica diaria de intervencionismo

OCT debería ser recomendada para casos de re-reestenosis o que necesitan implantación de un BVS.

S: Muchas gracias, profesor. Me doy cuenta de que algún ensayo futuro podrá demostrar el beneficio de ICP guiada por OCT. ¡Déjeme pensar hasta dónde podemos llegar con la OCT, en el futuro de la práctica intervencionista!.

M: Sí, ¡Buena suerte!

Conflicto de interés: Ninguno

Bibliografía:

1. Mehanna E, Bezerra HG, Prabhu D, et al. Volumetric characterization of human coronary calcification by frequency-domain optical coherence tomography. *Circ J*. 2013;77:2334-2340
2. Kubo T, Akasaka T, Shite J, et al. Oct compared with ivus in a coronary lesion assessment: The opus-class study. *JACC Cardiovasc Imaging*. 2013;6:1095-1104
3. Kume T, Okura H, Miyamoto Y, et al. Natural history of stent edge dissection, tissue protrusion and incomplete stent apposition detectable only on optical coherence tomography after stent implantation - preliminary observation. *Circ J*. 2012;76:698-703
4. Mizuno K, Satomura K, Miyamoto A, et al. Angioscopic evaluation of coronary-artery thrombi in acute coronary syndromes. *N Engl J Med*. 1992;326:287-291
5. Yunoki K, Naruko T, Sugioka K, et al. Erythrocyte-rich thrombus aspirated from patients with st-elevation myocardial infarction: Association with oxidative stress and its impact on myocardial reperfusion. *Eur Heart J*. 2012;33:1480-1490
6. Kume T, Akasaka T, Kawamoto T, et al. Assessment of coronary arterial thrombus by optical coherence tomography. *Am J Cardiol*. 2006;97:1713-1717
7. Tada T, Kadota K, Hosogi S, et al. Association between tissue characteristics evaluated with optical coherence tomography and mid-term results after paclitaxel-coated balloon dilatation for in-stent restenosis lesions: A comparison with plain old balloon angioplasty. *Eur Heart J Cardiovasc Imaging*. 2013
8. Suzuki N, Kozuma K, Kawashima H, et al. Assessment of tissue characteristics of in-stent restenosis lesions for prediction of target lesion revascularization following repeat percutaneous coronary intervention: Insights from the optical coherence tomography analysis. *Circulation*. 2012;126:A12254

CASO CLINICO

El uso de la ecografía intravascular y la reserva fraccional de flujo en la toma de decisiones en el laboratorio de cateterismo

//

Autores: Carlos Augusto Formiga Arêas, MD¹, Matheus de Campos Silva, MD¹, Daniel Pinheiro Cruz, MD¹

¹Serviço de Hemodinâmica del Hospital Universitário São José (INCOR-MG), Belo Horizonte – MG, Brasil

1- Caso Clínico:

Paciente de sexo masculino, 65 años, hipertenso, dislipidémico, ex fumador (50 paquetes/año), ex-alcohólico (abstemio hace un año), con enfermedad arterial coronaria (antecedentes de angina estable e implante de stent convencional en el tercio proximal de la arteria circunfleja, en febrero de 2013, sin lesiones en otros vasos), actualmente en clase funcional II según la CCS (Sociedad de Cardiología Canadiense).

Es admitido el 19/04/2013 por dolor precordial en reposo. El ECG reveló inactividad eléctrica en V4-V6 y alteraciones difusas de repolarización ventricular con en-

zimas cardíacas sin alteraciones.

En ese momento se encontraba con AAS 100 mg, clopidogrel 75 mg, atenolol 25 mg, enalapril 20mg, simvastatina 40 mg y propatilnitrato 10mg.

2- Angiografía coronaria:

Debido a que el paciente presentó angina estable CCS II, dos meses después de una angioplastia coronaria con stent convencional, complicada con síndrome coronario agudo sin elevación del segmento ST (SCASEST), se decidió estratificarlo mediante coronariografía, según actuales recomendaciones,⁽¹⁻³⁾ que mostró:

1. Tronco de coronaria izquierda (TCI) con lesión moderada a severa (40-50%) en el tercio distal, comprometiendo el ostium de la arteria descendente anterior (DA);
2. Primer ramo diagonal con lesión ostial suboclusiva,
3. Arteria circunfleja (CX) con stent previamente implantado que mostraba oclusión total por reestenosis en su borde proximal a poco del TCI Figuras 1-4)
4. Arteria coronaria derecha (ACD) dominante con lesión segmentaria moderada (40%) en el tercio medio.
5. Ventrículo izquierdo mostró hipocinesia difusa leve e hipocinesia moderada en la región antero-apical.

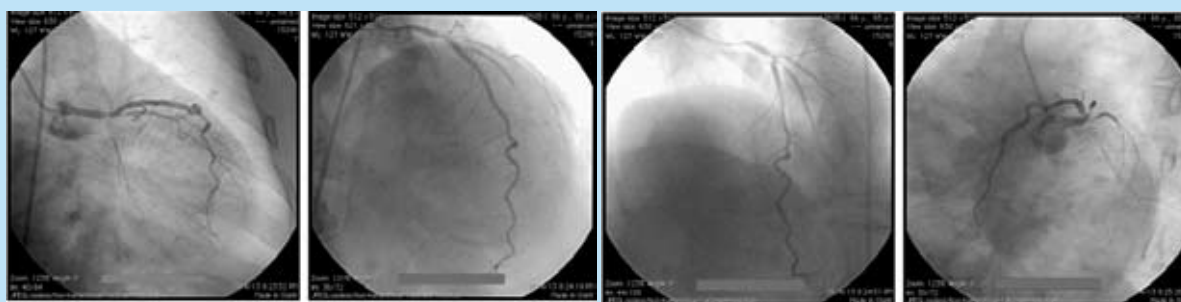


Figura 1 a 4: Coronariografía que muestra lesión moderada a severa del tronco de coronaria izquierda, comprometiendo el ostium de la arteria descendente anterior (DA) y circunfleja (CX) con lesión suboclusiva del primer ramo diagonal.

CASO CLINICO

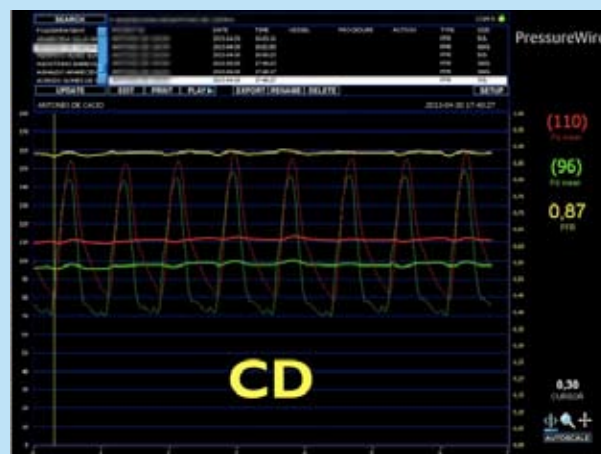


Figura 5 y 6: FFR durante hiperemia máxima inducida por adenosina, lo que sugiere que las lesiones de la arteria coronaria derecha (CD) y el tronco de la arteria coronaria izquierda/arteria descendente anterior (DA/DA), no serían funcionalmente significativas.

El EuroSCORE⁽⁴⁾ fue de 11,1% y el SINTAX⁽⁵⁾ 29,5. El caso fue discutido con el equipo de Cardiología Clínica, Cardiología Intervencionista y Cirugía Cardiovascular. Dada la débil correlación entre la gravedad de la obstrucción angiográfica y la presencia de isquemia funcional, se evaluó con ecografía intravascular (IVUS) y Reserva Fraccional de Flujo (RFF).

El valor más bajo de la FFR encontrado para la lesión ostial de la DA / TCI fue de 0,83 y la lesión de CD de 0,87 (valores más altos que los que se consideran positivos por estudios importantes hasta ahora; (figuras 5 y 6)^(6,7). Cuando se efectuó el IVUS, observamos durante el pullback desde la DA hacia el TCI una área luminal mínima (ALM) de 3,8 mm², correspondiente a una estenosis de aproximadamente 67 % (Figura 7).

3- Discusión:

Cabe destacar entre los estudios inaugurales que se utilizaron IVUS para evaluar las lesiones intermedias en coronarias nativas, el de Abizaid et al⁽⁸⁾, que demostraron que los pacientes con estenosis moderada que presentan área luminal de $\geq 4,0$ mm² en las

arterias coronarias o $\geq 6,0$ mm² en TCI y no fueron tratados, se asocian con una supervivencia libre de eventos (muerte, IAM y revascularización de la lesión culpable) superior al 95 % en 2 años.

Posteriormente, otros estudios comparando IVUS con pruebas funcionales, especialmente FFR, de-

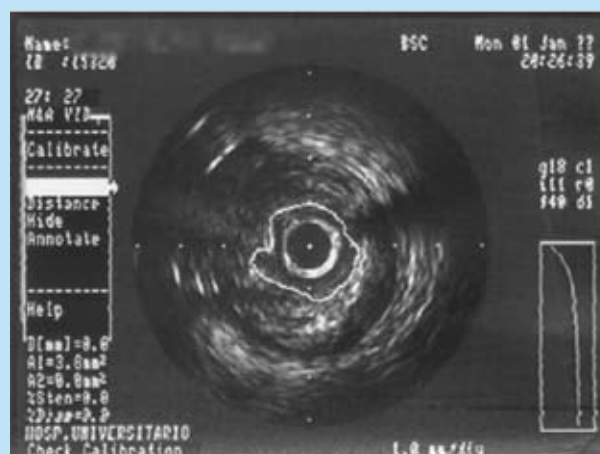


Figura 7: El ultrasonido intravascular (IVUS), observado durante pullback desde la arteria descendente anterior al tronco de la coronaria izquierda (DA / TCI) mostrando una área luminal mínima (ALM) de 3,8 mm².

CASO CLINICO

mostraron una amplia gama de puntos de corte con respecto al área luminal mínima (ALM) (que iban de 2,0 a 4,0 mm²)^(9,10). Nascimento et al, en un meta-análisis recientemente publicado⁽⁶⁾ demostraron que el ALM evaluada por IVUS mostró una baja sensibilidad y especificidad en comparación con el FFR (en torno al 60 y 79%, respectivamente) y por lo tanto el poder discriminatorio de moderado a bajo en la toma de decisiones sobre la intervención.

En el trabajo, publicado en 1996⁽¹¹⁾, Pijls et al, demostró que en 45 pacientes con angina estable y enfermedad de un solo vaso, un FFR < 0,75 se asoció con isquemia miocárdica inducible y se correlacionó bien con una variedad de pruebas funcionales, incluyendo la ergometría, cámara gamma y ecocardiografía, con estrés farmacológico (dobutamina), con una sensibilidad del 88%, especificidad del 100 % y el 93 % de precisión. Corroborando los hallazgos de Pijls, del estudio DEFER, que evaluó a 325 pacientes con RFF portadores de lesiones coronarias intermedias, no demostraron diferencias en los resultados clínicos entre los pacientes tratados médicamente o con técnica percutánea cuando el FFR fue >0,75.

El estudio FAME demostró que la evaluación sistemática mediante FFR y la consiguiente realización de la ICP con stent (97 % liberadores de fármaco) sólo en aquellos que presentasen lesiones coronarias con un índice $\leq 0,80$, se tradujo en una reducción de eventos cardiovasculares mayores (muerte, IM y nueva revascularización) de un 28% y muerte o infarto de miocardio en un 34%. También demostró que reduce costos y un 30% el número de stents utilizados. Más recientemente, el estudio FAME 2 evaluó el papel de la ICP en pacientes con angina, sin la presencia de síndrome coronario agudo e isquemia documentada por FFR ($\leq 0,80$). Este estudio fue interrumpido precozmente debido a una marcada reducción en la incidencia de una combinación de muerte, infarto de miocardio y revascularización urgente en el grupo angioplastia versus tratamiento médico óptimo⁽¹²⁾.

Dada la evidencia actual, la interpretación de los criterios de ALM por IVUS debe realizarse cuidadosamente, dada la limitada precisión de los datos del método en comparación con FFR. Su impacto en la toma de decisiones en este escenario es bajo, y no está bien establecida. La amplia gama

de valores de ALM por IVUS que se correlaciona con estenosis significativa en los diferentes ensayos funcionales, refleja la amplia variedad de escenarios anatómicos, y hace que sea difícil determinar un solo punto de corte para guiar la toma de decisiones en el laboratorio de cateterismo^(6,8,13-17).

En efecto, el análisis cualitativo en los estudios recientes sugieren que los límites propuestos de ALM: 6,0 mm² y 4,0 mm² para TCI y arterias de menor diámetro, por IVUS, estratifican mejor las lesiones que no deben ser tratadas por ICP, en lugar de una herramienta para predecir la presencia de isquemia. Sin embargo, estos valores pueden conducir a un error de hasta en un 20% en la evaluación de las lesiones, incluso cuando se utiliza como una herramienta de exclusión⁽⁶⁾.

Por lo tanto, en este caso, la decisión fue desafiante, puesto que la ALM hallada con IVUS se encontraba significativamente por debajo de los valores según los estudios de validación como una herramienta funcional.

Aún a sabiendas de las limitaciones del IVUS, del punto de vista funcional con FFR, hay una razonable correlación con otras

CASO CLINICO

pruebas funcionales en estudios menores⁽¹⁸⁾, además de que estos puntos de corte son tradicionalmente utilizados en la práctica clínica. Por otra parte, a pesar del valor pronóstico del FFR, determinado por los grandes estudios prospectivos citados, su validación como herramienta de decisión para las lesiones de TCI aún necesita mayor investigación. Elegimos de todos modos, teniendo en cuenta la negativa dada por el FFR, tratar al paciente de forma conservadora, y optimizar la terapia médica.

4- Conclusión:

Este caso demuestra la importancia de las pruebas funcionales (FFR) como una herramienta

importante en la decisión sobre el abordaje de lesiones coronarias en comparación con la angiografía o cuando esta se utiliza en combinación con IVUS. El método permite definir el abordaje del caso, cuyo tratamiento invasivo (ICP o CRM) implicaría para el paciente un elevado riesgo de eventos cardiovasculares mayores, mayores costos de hospital y tiempo de internación. El FFR se debe considerar como método de referencia para la evaluación de la importancia funcional de lesiones coronarias, aunque sea poco utilizado en la práctica clínica.

Hay que tener en cuenta, sin embargo, que los datos en relación con las lesiones de tronco son mucho menos sólidos. En

las guías actuales, es clase IA la intervención coronaria percutánea multivaso⁽¹¹⁾. El IVUS tiene poco valor para definir esto y al correlacionarlo con FFR, demostró una limitada precisión.

Conflicto de interés: ninguno

Referencias Bibliográficas:

1. Wijns W, Kolh P, Danchin N, et al. Guidelines on myocardial revascularization. European heart journal 2010;31:2501-55.
2. Levine GN, Bates ER, Blankenship JC, et al. 2011 ACCF/AHA/SCAI Guideline for Percutaneous Coronary Intervention: a report of the American College of Cardiology Foundation/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines and the Society for Cardiovascular Angiography and Interventions. Circulation 2011;124:e574-651.
3. Nascimento BR, Chequer G, Barbosa MP, et al. Stable angina and ST-segment depression: diagnostic value in patients undergoing coronary angiography. Revista portuguesa de cardiologia: orgao oficial da Sociedade Portuguesa de Cardiologia = Portuguese journal of cardiology : an official journal of the Portuguese Society of Cardiology 2008;27:1567-80.
4. Roques F, Michel P, Goldstone AR, Nashef SA. The logistic EuroSCORE. European heart journal 2003;24:881-2.
5. Serruys PW, Morice MC, Kappetein AP, et al. Percutaneous coronary intervention versus coronary-artery bypass grafting for severe coronary artery disease. The New England journal of medicine 2009;360:961-72.
6. Nascimento BR, de Sousa MR, Koo BK, et al. Diagnostic accuracy of intravascular ultrasound derived minimal lumen area compared to fractional flow reserve - meta-analysis. Catheter Cardiovasc Interv 2013.
7. Chen S-L, Chen JP, Mintz G, et al. Comparison Between the NERS (New Risk Stratification) Score and the SYNTAX (Synergy Between Percutaneous Coronary Intervention With Taxus and Cardiac Surgery) Score in Outcome Prediction for Unprotected Left Main Stenting. JACC: Cardiovascular Interventions 2010;3:632-41.

CASO CLINICO

8. Abizaid AS, Mintz GS, Mehran R, et al. Long-term follow-up after percutaneous transluminal coronary angioplasty was not performed based on intravascular ultrasound findings: importance of lumen dimensions. *Circulation* 1999;100:256-61.
9. Briguori C, Anzuini A, Airolidi F, et al. Intravascular ultrasound criteria for the assessment of the functional significance of intermediate coronary artery stenoses and comparison with fractional flow reserve. *The American journal of cardiology* 2001;87:136-41.
10. Lee CH, Tai BC, Soon CY, et al. New set of intravascular ultrasound-derived anatomic criteria for defining functionally significant stenoses in small coronary arteries (results from Intravascular Ultrasound Diagnostic Evaluation of Atherosclerosis in Singapore [IDEAS] study). *The American journal of cardiology* 2010;105:1378-84.
11. Pijls NH, De Bruyne B, Peels K, et al. Measurement of fractional flow reserve to assess the functional severity of coronary-artery stenoses. *The New England journal of medicine* 1996;334:1703-8.
12. De Bruyne B, Pijls NH, Kalesan B, et al. Fractional flow reserve-guided PCI versus medical therapy in stable coronary disease. *N Engl J Med* 2012;367:991-1001.
13. Abizaid AS, Mintz GS, Abizaid A, et al. One-year follow-up after intravascular ultrasound assessment of moderate left main coronary artery disease in patients with ambiguous angiograms. *Journal of the American College of Cardiology* 1999;34:707-15.
14. Abizaid A, Mintz GS, Pichard AD, et al. Clinical, intravascular ultrasound, and quantitative angiographic determinants of the coronary flow reserve before and after percutaneous transluminal coronary angioplasty. *The American journal of cardiology* 1998;82:423-8.
15. Chamié D, Abizaid A, Costa JR, Jr., et al. Serial angiographic and intravascular ultrasound evaluation to interrogate the presence of late "catch-up" phenomenon after cypher® sirolimus-eluting stent implantation. *Int J Cardiovasc Imaging* 2011;27:867-74.
16. Chamié D, Costa Jr JR, Abizaid A, et al. Serial Angiography and Intravascular Ultrasound: Results of the SISC Registry (Stents In Small Coronaries). *JACC: Cardiovascular Interventions* 2010;3:191-202.
17. Coletta J, Suzuki N, Nascimento BR, et al. [Use of optical coherence tomography for accurate characterization of atherosclerosis]. *Arquivos brasileiros de cardiologia* 2010;94:250-4, 68-72, 4-9.
18. Fearon WF, Yeung AC. Evaluating intermediate coronary lesions in the cardiac catheterization laboratory. *Reviews in cardiovascular medicine* 2003;4:1-7.



The advertisement features a large, detailed illustration of the Axxess Self-Expanding Bifurcation DES on the left side, showing the complex, braided structure of the stent. The background is a gradient of blue and white with scattered orange and blue spheres.

AXXESS™
SELF-EXPANDING BIFURCATION DES

Dedicated Bifurcation DES

BIOSENSORS INTERNATIONAL™

Axxess, Biolimus A9 and BA9 are trademarks or registered trademarks of Biosensors International Group, Ltd.

Not available for sale in the United States and certain other countries.
© 2013 Biosensors International Group, Ltd. All rights reserved.

www.biosensors.com

BA9™
BIOLIMUS A9™
WITH BIODEGRADABLE PLA

ARTICULO DE REVISION

El uso de la angiotomografía para la evaluación funcional de las lesiones coronarias: Evidencias disponibles en la actualidad

Diagnostic Accuracy of Fractional Flow Reserve from Anatomic CT Angiography

JAMA. 2012 Sep 26;308(12):1237-45.

Min JK, Leipsic J, Pencina MJ, Berman DS, Koo BK, van Mieghem C, Erglis A, Lin FY, Dunning AM, Apruzzese P, Budoff MJ, Cole JH, Jaffer FA, Leon MB, Malpeso J, Mancini GB, Park SJ, Schwartz RS, Shaw LJ, Mauri L. Source: Cedars-Sinai Heart Institute and David Geffen University of California, Los Angeles, School of Medicine, Los Angeles, CA 90048, USA. James.Min@cshs.org
JACC Cardiovasc Imaging. 2012 Nov;5(11):1088-96. doi: 10.1016/j.jcmg.2012.09.002.

Noninvasive Diagnosis of Ischemia-causing Coronary Stenosis using CT Angiography: Diagnostic Value of Transluminal Attenuation Gradient and Fractional Flow Reserve Computed from Coronary CT Angiography Compared to Invasively Measured Fractional Flow Reserve.

Yoon YE, Choi JH, Kim JH, Park KW, Doh JH, Kim YJ, Koo BK, Min JK, Erglis A, Gwon HC, Choe YH, Choi DJ, Kim HS, Oh BH, Park YB. Source: Department of Medicine, Seoul National University Hospital, Seoul, Korea.

//

Daniel Berrocal MD, PhD, FACC (*) y Alejandro Fernández ()**

(*) Jefe de Cardiología Intervencionista, Hospital Italiano de Buenos Aires, Argentina

(**) Hemodinamia y Cardiología Intervencionista: Médico de planta, Hospital Italiano de Buenos Aires, Argentina

Sin lugar a dudas, la correcta cuantificación de una lesión coronaria es el pilar fundamental en la angiografía diagnóstica, esta cuantificación muchas veces resulta compleja, principalmente cuando se trata de las llamadas lesiones intermedias, que son aquellas lesiones que se ubican entre el 50 y 60% de estenosis. Estas lesiones presentan dos dificultades para su interpretación,

por un lado presentan una interpretación subjetiva heterogénea, esto es, si le pedimos a varios cardiólogos intervencionistas experimentados que nos den una estimación visual del grado de estenosis (que es el método más ampliamente utilizado en el mundo a la hora de cuantificar una lesión), seguramente nos vamos a encontrar que las opiniones van a ser claramente diferentes, y al-

gunos dirán que la lesión requiere ser intervenida mientras que otros dirán que la lesión es no significativa y el paciente solo debe ser tratado medicamente. La segunda dificultad es que la angiografía cuantitativa resulta imprecisa para cuantificarlas.

Se hace necesario entonces un método de cuantificación que nos brinde una idea más exacta de la

ARTICULO DE REVISION

severidad de la lesión. Los métodos de imágenes endovasculares como el IVUS y el OCT, si bien brindan una detallada información sobre la composición de la placa, y son sumamente exactos a la hora de cuantificar el área luminal de una arteria, tienen el limitante de tener un punto de corte variable para determinar severidad, si bien se acepta que un área luminal mínima superior a 4mm² corresponde a una placa no significativa, el área luminal varía según donde se la mida y por otra parte también varía en función de la superficie corporal del paciente, por lo tanto un área luminal de 3.5 puede no ser significativa en un paciente de superficie corporal pequeña y ser significativa en la descendente anterior de un hombre de gran superficie corporal.

Todas las limitantes antes descritas, se deben a que dichos métodos de diagnóstico se basan únicamente en la evaluación anatómica del árbol arterial.

La medición de la Reserva Fraccional de Flujo (FFR) es el único método objetivo para la cuantificación funcional de una estenosis coronaria. El hecho de ser un método relativamente simple de realizar, en el que no interviene la opinión del operador en la interpretación del resultado; lo transforma en el método ideal a la hora de definir una lesión intermedia.

En los últimos años, la tomografía computada multicorte ha ganado mucho terreno, como método no invasivo de evaluación anatómica de la circulación coronaria y resultan interesantes y prometedoras las investigaciones para tratar de conseguir una evaluación funcional del flujo coronario con este método no invasivo. Tanto en la investigación de Min y col. como en la de Yoon y col. el FFR calculado por tomografía mostró una muy buena correlación con el FFR medido de forma invasiva. Debemos tener en cuenta que el cálculo del FFR por tomografía se trata de una estimación basa-

da en cálculos de dinámica de fluidos, aplicados a la dinámica del material de contraste, por lo tanto, podría verse afectado por cualquier factor que altere la calidad de la imagen tomográfica, fundamentalmente la presencia de calcio o metal (stents) en la pared arterial. Además cabe aclarar que se trata, por el momento, de estudios preliminares, que no están todavía estandarizados, en los que la evaluación de los vasos conlleva un largo tiempo de análisis (6 horas por caso).

Conflicto de interés: ninguno

PASO A PASO

Realización de la tomografía de coherencia óptica

//

Dres. Daniel Silva Chamié Queiroz y Evandro Martins
Instituto Dante Pazzanese de Cardiología, São Paulo, Brasil

Introducción

La tomografía de coherencia óptica (del idioma inglés, *Optical Coherence Tomography - OCT*) es una modalidad invasiva y de alta resolución de imagen, que tiene una gran versatilidad en aplicaciones clínicas que van desde la caracterización de la aterosclerosis, la detección de la placa vulnerable y la cuantificación de la estenosis, hasta la guía/optimización de los procedimientos de intervención coronaria percutánea y la identificación de rotura tardía de prótesis (stents). A diferencia del ultrasonido intravascular, que utiliza algunas frecuencias de Mega-Hertz como fuente de energía, los sistemas de Tomografía de Coherencia Óptica (OCT) para aplicaciones intravasculares utilizan haces de luz con bandas próximas al espectro infrarrojo. Estas propiedades confieren a la OCT, una resolución axial de 10 a 15 mi-

crómetros, aproximadamente 10 veces mayor que la proporcionada por el ultrasonido intravascular, lo que permite visualizar la microestructura vascular a nivel prácticamente histológico.

En este trabajo, nos centramos en la descripción de la técnica del examen con el sistema OCT actualmente disponible para uso clínico o *Frequency-Domain OCT* ou *Fourier-Domain OCT* (FD-OCT). En algunos países de América Latina como Brasil, el sistema de FD -OCT disponible para uso clínico es el C7 XR™ (St. Jude Medical, St. Paul, MN), mientras que en otros países el sistema es Ilumien™ PCI Optimization System™ (St. Jude Medical, St. Paul, MN). A pesar de que utilizan software diferente, el catéter de imágenes, configuraciones técnicas y la técnica de realización del examen, son los mismos para ambos sistemas. Cabe se-

ñalar que en los Estados Unidos y varios países europeos, ya están disponibles Ilumien™, Optis™, PCI Optimization System™ (St. Jude Medical, St. Paul, MN) e Lunawave™ (Terumo Europe N.V.) -este último no está disponible en los Estados Unidos- que operan en diferentes tecnologías y especificaciones técnicas, y no se discuten en este texto.

Breve descripción de los equipos

En pocas palabras, los sistemas C7 XR™ e Ilumien™ consisten en una fuente que emite un láser de exploración que funciona con la llamada transformación de Fourier, un catéter de intercambio rápido, un motor de accionamiento integrado, una consola de imagen, que contiene una fuente emisora de láser, una unidad de procesamiento de señales, un dispositivo de almacenamiento y monitores de visualización de datos. El sistema opera con un

PASO A PASO



Figura 1. Catéter de imagen DragonFly™: (A) Visualización global de la estructura del catéter, (B) vista maximizada de la punta del catéter. Se muestran dos marcadores radiopacos distales 20 mm el uno del otro. El puerto de salida de la guía 0,014" se encuentra inmediatamente distal a la marca radiopaca proximal, mientras que la lente óptica se posiciona a 4 mm aproximadamente de la marca radiopaca proximal

láser que tiene una longitud de onda central de entre 1250 -1350 micras de resolución axial que proporciona imágenes de entre 10 y 15 micras, y una alta tasa de adquisición de imágenes transversales del vaso (100 cuadros/s). La longitud máxima del vaso que puede ser visualizado durante el retiro del catéter es de 54 mm y la velocidad al retirarlo se puede programar a 10 mm /s, 15 mm /s, 20 mm /s ó 25 mm /s.

Detalles del catéter de imagen

para la realización de FD-OCT. Las versiones de catéteres de imagen actualmente disponibles para uso clínico en América Latina (Free BSD™, St. Jude Medical, St. Paul, MN) tienen un perfil de cruce de 2.7F con una longitud de trabajo de 135 cm. La porción distal del catéter está diseñada con la

tecnología de intercambio rápido (*rapid exchange*) con una punta *minirail*. El catéter posee una cobertura hidrofílica y es compatible con guías de angioplastia coronaria 0,014" (Figura 1A).

El catéter DragonFly™ tiene dos marcadores radiopacos para auxiliar en el posicionamiento durante la visualización angiográfica. La marca radiopaca distal se encuentra a 4 mm de la punta del catéter aproximadamente, que se compone de un material plástico blando de color azul. La marca radiopaca proximal se encuentra a 20 mm de las marcas radiopacas distales, aproximadamente. Es importante señalar que la lente óptica se coloca a 4 mm cerca de las marcas radiopacas proximales, y por lo general se identifica por angiografía en el cuerpo más

radiopaco que compone la fibra óptica (Figura 1B).

Paso 1 – Preparación del catéter

- Retire la capa de la extensión lateral del catéter, inserte una jeringa de 3 ml llena de medios de contraste 100% e inyecte la solución de contraste para eliminar todo el aire entre la fibra óptica y la vaina que lo rodea. Inyecte el contraste continuamente hasta que pueda visualizar de 3-5 gotas por la punta distal del catéter. Deje la jeringa llena de contraste, conectada a la extensión lateral del catéter para flujos esporádicos adicionales (Figura 2A).
- Manipule cuidadosamente la punta del catéter, evitando pliegues en su extremo distal, es recomendable para evitar daños a la lente óptica evite

PASO A PASO

tocar el lugar donde se coloca la lente óptica (Figura 2B).

Paso 2 – Conexión y calibración del catéter

- El DOC (motor de accionamiento y conector óptico) debe ser colocado dentro de una cubierta de plástico estéril, y ésta debe extenderse para cubrir la longitud total del cable que está conectado a la consola de imagen.
- Asegúrese de que el LED verde se ilumina de manera constante, lo que indica que el sistema está listo para ser cargado (Figura 3).
- Conecte el catéter al DOC, y suavemente, aplique una rotación de 45° en el mismo. Cinco LEDs amarillos se encenderán en secuencia hasta que el catéter esté completamente cargado, en ese momento los cinco LEDs amarillos estarán constantemente iluminados (Figura 3B).
- Haga clic en “iniciar escaneo” y seleccione “auto-calibración”. El sistema de FD-TCO ajustará el factor de calibración *Z-compensación* (Z-offset) del catéter de forma

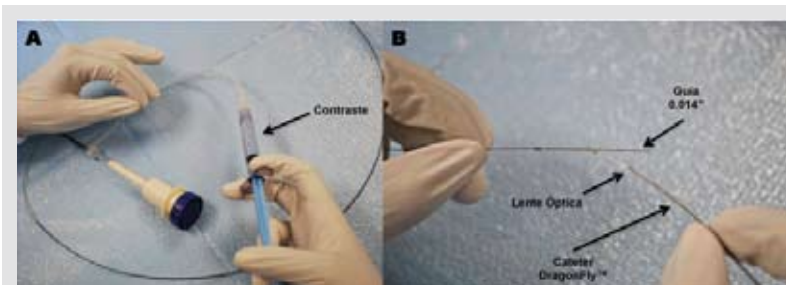


Figura 2. Preparación del catéter: A) Antes de insertar el catéter OTC dentro del catéter guía, asegúrese de retirar todo el aire contenido en el cuerpo del catéter entre la fibra y la funda protectora. Conecte una jeringa de 3 ml llena con contraste al 100 % en la extensión lateral del catéter OTC e inyecte el contraste hasta que fluya por la punta distal del catéter. (B) Se recomienda manipular cuidadosamente la punta distal del catéter, preferiblemente sin tocar la lente óptica para evitar daños a la misma.

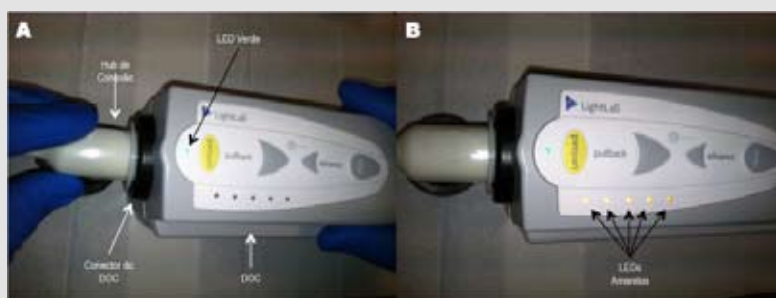


Figura 3. Conexión del catéter de OTC al DOC: A) Asegúrese de que el LED verde se ilumina de manera constante, lo que indica que el sistema está listo para ser cargado. Introduzca el repetidor multipuerto (*hub*) de conexión del catéter en la ranura adecuada del (motor de accionamiento y conector óptico) DOC y aplique una rotación de 45° en sentido horario. (B) Los cinco LEDs amarillos se encenderán secuencialmente hasta que se complete la conexión del catéter en el DOC, cuando la conexión está establecida los LEDs amarillos se encenderán de manera constante, lo que indica que el sistema está listo para iniciar el retiro (*pullback*).

automática.

- Compruebe la calibración verificando si el borde exterior de la funda que envuelve el catéter está alineado con las cuatro

marcas fiduciarias presentes en la pantalla (Figura 4).

- Si es necesario efectuar ajustes adicionales del factor de calibración Z-offset, se podrán

PASO A PASO

hacer manualmente alineando el borde exterior del catéter a las marcas fiduciarias (Figura 5).

Paso 3 – Inserción y posicionamiento del catéter

- Al igual que otras pruebas de diagnóstico intracoronario, se debe realizar la anticoagulación con heparina. La nitroglicerina (100-200 μ g) se debe administrar intracoronaria a menos que haya contraindicaciones, antes de la inserción del catéter OTC en la arteria coronaria para prevenir el espasmo coronario inducido por ésta.
- Identificar la región de interés mediante angiografía. Bajo fluoroscopia, avanzar el catéter por encima de la guía 0,014" hasta que su marca proximal esté al menos 10 mm distal a la región de interés, asegurando que la lente óptica se coloca al menos 5 mm distal a la región que será investigada (Figura 6). Se debe tener cuidado para no

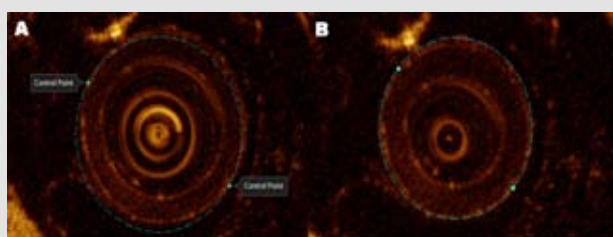


Figura 5. Ajuste manual del factor de calibración: Si la calibración automática no es aceptable, se debe efectuar el ajuste manual antes de realizar mediciones. Haga clic en "ajustar la calibración (*adjust calibration*)" en la parte inferior izquierda de la imagen en la pantalla de la consola, y ajuste los "puntos de control" a la posición deseada (A), hasta que el círculo azul está alineado con la cara externa de la vaina del catéter OCT (B).

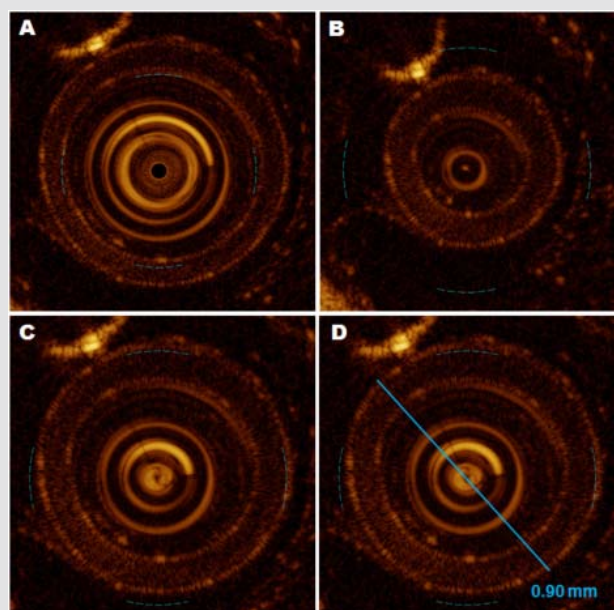


Figura 4. Ajuste Z-offset para la calibración del catéter: El ajuste de Z-offset calibra la imagen para la corrección de diferencias existentes en longitud del camino óptico a ser recorrido entre los brazos de referencia y la muestra del sistema OTC. La calibración correcta se debe hacer antes de la adquisición de la imagen y antes de cualquier medición. El ajuste de Z-offset se puede confirmar mediante la comprobación de que el borde exterior de la funda protectora del catéter está alineado con las cuatro marcas fiduciarias (marcas azules) en la pantalla. En (A), las marcas fiduciarias se encuentran dentro de la vaina del catéter, lo que indica que el factor de calibración es muy pequeño. En esta situación, el sistema de la OTC puede reconocer la superficie interna de la vaina como el lumen vascular libre de sangre y accionar la tracción automática del catéter, incluso antes de que el contraste se administre para llevar a cabo la depuración (*clearance*) de la sangre del lumen arterial. Además, las medidas realizadas con este factor de calibración son un tanto subestimadas en comparación con el tamaño real. En (B), las marcas fiduciarias están alejadas de la cara exterior de la funda protectora del catéter, lo que indica que el factor de calibración es muy grande. Todas las mediciones realizadas con este factor de calibración se puede sobreestimar. En (C), hay un factor de calibración apropiado, con el lado exterior de la vaina de catéter alineado con las cuatro marcas fiduciarias. Tenga en cuenta que no siempre es posible lograr una alineación perfecta entre la cara exterior de la funda y las marcas fiduciarias. En esta situación, la distancia desde la cara exterior de la funda y la marca fiduciaria debe ser compensada en la dirección opuesta, por la distancia de la cara exterior de la funda y la marca fiduciaria contra-lateral. Por otra parte, una forma objetiva para verificar la calidad de la calibración es medir el diámetro de la funda protectora trazando una línea que pasa por el centro del catéter (D). Esta distancia debe medir 0,90 ($\pm$ 0,01 mm), correspondiente al diámetro externo del catéter de la vaina protectora.

PASO A PASO

desconectar el catéter, y que la fibra óptica interna no está funcionando en rotación, para minimizar el daño a la misma durante su inserción en la arteria coronaria.

Paso 4 – Preparación para el inicio del retiro (*Pullback*)

- Seleccione “iniciar escaneo” en la consola de imagen.
- Fíjese si hay presencia de sangre dentro del cuerpo (*shaft*) del catéter en el espacio virtual entre la fibra óptica y la funda protectora. A menudo, los glóbulos rojos atenúan la luz emitida por el catéter y oscurecen la imagen obtenida durante la exploración OTC, haciendo la misma no interpretable. Por lo tanto, si se identifica sangre en esta región, inyecte flujo adicional de contraste con la jeringa de 3 ml conectada a la extensión lateral del catéter, esto debe ser llevado a cabo hasta que la sangre se elimine por completo (Figura 7).
- Una vez más compruebe el factor de calibración Z-offset como se muestra en la Figura 4. Si es necesario, realice una recalibración antes de la adquisición de imágenes.

Nota: Para obtener mediciones

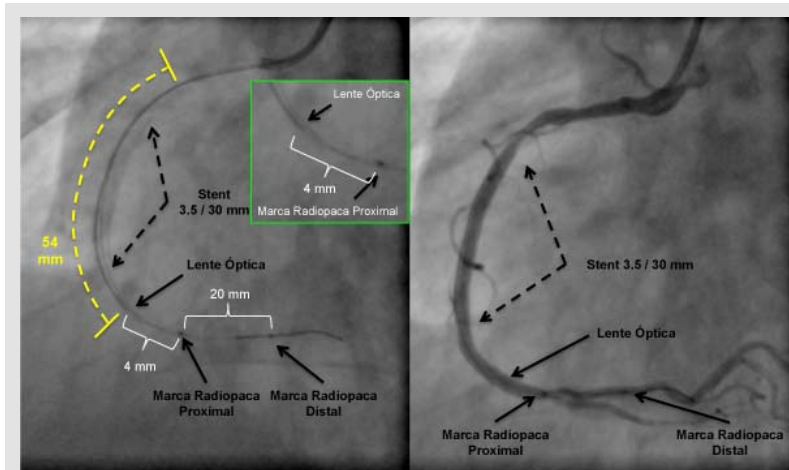


Figura 6. Posicionamiento del catéter OTC (A) La fluoroscopia antes de la inyección de contraste demuestra el posicionamiento correcto del catéter OTC, para la visualización de un stent implantado en el segmento medio de la arteria coronaria derecha. En detalle, observe la lente óptica en su posición avanzada, situada a 4 mm proximal a la marca radiopaca. Tenga en cuenta que el cuerpo de la fibra es más radiopaco que el resto de la punta del catéter, para ayudar a identificar la correcta colocación de la lente óptica. (B) Angiografía que muestra la posición correcta del catéter OTC durante la inyección de contraste.

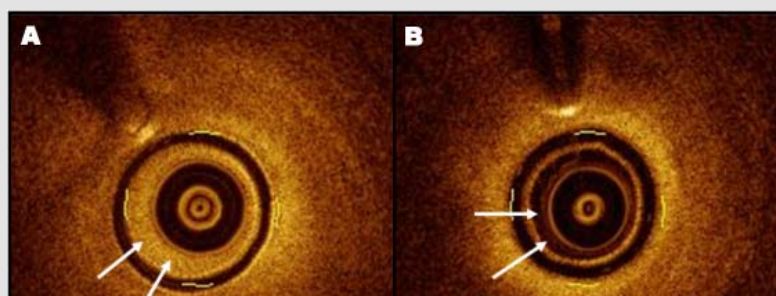


Figura 7. Remoción de sangre existente en el cuerpo (*shaft*) del catéter de imagen: A menudo, al introducir el catéter de imagen a través del catéter guía, la sangre circulante penetra en el espacio virtual entre la fibra óptica y la superficie interior de la funda protectora del catéter OTC (A). Debido a la alta absorción de la luz por las células rojas de la sangre, esta debe ser eliminada mediante la inyección de contraste al 100% mediante una jeringa conectada a la extensión lateral del catéter OTC antes de la adquisición de la imagen. La inyección manual continua debe aplicarse hasta que se quite toda la sangre existente (B).

precisas, la calibración siempre se puede ajustar después de la adquisición de la imagen. Sin embargo, si el factor de calibración está muy por encima de lo real, el

sistema puede identificar la cara interna de la funda protectora del catéter como la luz de la arteria y accionar el gatillo de retiro antes de la inyección de contraste.

PASO A PASO

Paso 5 – Inyección de contraste y adquisición de las imágenes

- Como se mencionó anteriormente, la sangre atenúa la luz emitida por el catéter y evita la visualización de las estructuras intravasculares. Por esta razón, es necesario eliminar la sangre intracoronaria transitoria.

Para hacerlo, se recomienda administrar contraste iso-osmolar intracoronario (más viscoso que la sangre) por el catéter guía, aunque el uso de dextrosa de bajo peso molecular y solución salina ya se ha descrito. Aunque es posible la inyección manual de contraste, se recomienda efectuar este procedimiento con la ayuda de una bomba de inyección, lo que permitirá la administración del volumen seleccionado de forma más rápida y controlada.

- El catéter guía debe ser de $\geq 6F$, sin orificios laterales (*side holes*)
- Asegúrese de que el catéter guía está bien insertado y

coaxial (que comparte un eje en común) con el orificio del vaso diana.

- Programe la bomba inyectora para administrar el volumen total de contraste entre 2.5 y 3 segundos, conforme se sugiere a continuación:

- Volumen total: 8 – 20 ml
- Tasa de flujo: 3 – 5 ml
- Presión límite: 300 psi

Nota: Las tasas de flujo más altas mejoran la depuración sanguínea distal mientras que los volúmenes más grandes mejoran la extensión total de la depuración (incluyendo la porción proximal del segmento diana).

- Compruebe que la posición del manifold permite el flujo libre de la bomba de inyección de contraste por el catéter guía.
- Seleccione “activar” en la consola OCT para que el sistema detecte el inicio de la inyección de contraste.

- Inicie la inyección de contraste. Al detectar la depuración de la sangre intracoronaria, el sistema activará la tracción del catéter OCT automáticamente.
- Cuando se alcanza la longitud máxima del sistema de exploración (54 mm), la tracción del catéter cesará, y el sistema volverá a mover la fibra óptica de forma automática a la posición inicial, momento en el que el sistema está listo para una nueva inducción.
- Revisar la calidad de las imágenes obtenidas. Si es necesario, realizar una nueva inducción repitiendo los pasos descritos, con atención al posicionamiento del catéter OCT o los cambios necesarios en los parámetros de la bomba de inyección.

□

Conflicto de interés: ninguno

ENTREVISTA CON LOS EXPERTOS

Entrevista con el Dr. Fernando Mendes Sant'Anna

Estado actual del tratamiento del tronco de coronaria izquierda



//

Dr. Fernando Mendes Sant'Anna

Director del Servicio de Hemodinamia de Clínica Santa Helena, Cabo Frio/RJ, Brasil
Doctor en Cardiología – InCor/HC-FMUSP

1- ¿Cuál es la tasa de utilización de IVUS y OCT en su práctica diaria? ¿Las utiliza como herramientas en la toma de decisiones o para guiar el implante de stents?

No tengo IVUS ni OCT en mi laboratorio de cateterismo. Sin embargo, entiendo que son herramientas de gran utilidad para el cardiólogo intervencionista, aunque no se consideren esenciales. Si las tuviera, las utilizaría para guiar el implante de stents en casos más complejos, como el tronco arteria coronaria izquierda, o, lesiones largas. Además, me parece muy importante para estudiar la reestenosis intra-stent, definiendo el tipo de reestenosis o el motivo probable por el que esto ocurre.

2- Con las nuevas evidencias disponibles, ¿la FFR se ha convertido en una herramienta fundamental para la decisión de la intervención en las lesiones intermedias?

Sin duda, la respuesta es sí. Vamos a tratar de posicionarnos de una manera práctica. Frente a un

paciente uniarterial, sintomático y con prueba no invasiva positivo para isquemia, podemos intervenir independientemente si la lesión es intermedia o no. Sabemos que esta es responsable de la isquemia y no necesitamos en este caso utilizar la FFR. Por otro lado, en pacientes en los que las pruebas no invasivas no son concluyentes, en pacientes con síntomas negativos o en pacientes que no pueden recibir estas pruebas por cualquier razón, en este tipo de casos sería adecuado el uso de la FFR. También, y esto es tal vez hoy el principal uso del método en pacientes multiarteriales con varias lesiones intermedias, la FFR es un método único para definir qué lesiones debe ser entendidas como bien demostraron los estudios FAME 1 y 2⁽¹⁻³⁾. Su resolución espacial y el hecho de que sean específicos de cada obstrucción del vaso la hacen única en términos funcionales.

ENTREVISTA CON LOS EXPERTOS

3- ¿Cuál es su opinión sobre el uso de la FFR en la decisión de la intervención en las lesiones de la arteria coronaria izquierda? Considera las evidencias suficientes para su aplicación clínica?

Existen diversos estudios, no muy grandes en términos de tamaño de la muestra, pero que de hecho presentan resultados coherentes en relación con el uso de la FFR para definir si debe o no intervenir en las lesiones del tronco de la arteria coronaria izquierda (TCI)^(4,5). Es esencial, en primer lugar, recordar algunos aspectos:

1) las pruebas no invasivas contribuyen muy poco para definir si las lesiones del TCI causan o no isquemia. Con la gammagrafía, las lesiones de la TCI, aparecen con defectos generales de perfusión en un solo territorio, sobre todo si hay una enfermedad severa de la coronaria derecha también⁽⁶⁾. Además, si la captación del radiotrazador se reduce también en varios territorios analizados, se pueden producir resultados falsos negativos y no es infrecuente que suceda;

2) Revascularizar a un paciente con lesión de TCI que no sea hemodinámicamente significativa además de los riesgos del procedimiento en sí, puede llevar al cierre prematuro de los injertos arteriales y venosos, incluso en los casos en que la arteria mamaria interna izquierda es utilizada⁽⁷⁾. Por otro lado, revascularizar una lesión fisiológicamente importante de TCI implica un pronóstico peor para el paciente con disminución de la supervivencia en el

mediano y largo plazo. Por lo tanto, creo que, a la luz de la evidencia actual, los pacientes con lesiones moderadas de TCI merecen mediciones fisiológicas de esta lesión antes de tomar la decisión de revascularizar o no la misma. En un estudio reciente publicado por Hamilos et al⁽⁵⁾ en la revista *Circulation*, con la participación de 213 pacientes consecutivos con lesiones intermedias de TCI las revascularizaciones guiadas por la medición FFR, mostró que en el grupo cuya FFR fue mayor que o igual a 0,80 y que fueron tratados de forma conservadora en cuanto a la lesión de TCI, la supervivencia a los 5 años fue la misma que en el grupo cuya FFR fue inferior a 0,80 y fueron sometidos a Injerto de derivación arterial coronaria (74,2% versus 82,8%, $p = 0,50$). Además, un dato muy importante, los autores constataron que la FFR fue $<0,80$ en el 23% de los pacientes con lesiones del TCI inferior al 50%, lo que demuestra que esas lesiones eran fisiológicamente importantes, y que habían sido subestimadas por angiografía.

4- ¿Considera la OCT una herramienta prometedora para la definición de la lesión causante (placa rota) en pacientes con síndromes coronarios agudos y enfermedad multivaso?

Sí, la literatura reciente muestra que la tomografía de coherencia óptica ofrece una incomparable resolución espacial de la definición de lesión causante en los síndromes coronarios agudos, muy superior a IVUS convencional.

ENTREVISTA CON LOS EXPERTOS

5- En el sistema de salud en que trabaja, ¿cuál es su experiencia con la devolución de los catéteres FFR, IVUS y OCT? ¿Usted los puede utilizar tan a menudo como le gustaría?

Yo trabajo sobre todo con la Seguridad Social, y también con algunos planes de salud. En términos de SS, ninguno de los catéteres antes mencionados se paga. Por desgracia, cuando se usa en estos pacientes se ven obligados a pagarlos. Por otro lado, en cuanto a los planes de seguro de salud, ya que estos procedimientos se enumeran en la lista de los procedimientos de la ANS, hemos logrado que los autoricen, incluso con mucho trabajo y mediante el desarrollo de una multitud de razones e informes.

En mi caso particular, yo trabajo principalmente con la FFR, he tenido el mismo éxito en la autorización por los planes de salud, pero siempre es un procedimiento laborioso y requiere mucho tiempo. Esperamos que esta situación vaya cambiando a medida que más servicios y profesionales se comprometan con el método (aún muy poco utilizado en Brasil e incluso en el mundo) y que nuestras sociedades se comprometan con las autoridades gubernamentales para ingresarlo en el escenario de la salud pública.

Conflicto de interés: ninguno

Referencias Bibliográficas

1. Tonino PA, De Bruyne B, Pijls NH, et al. FAME Study Investigators. Fractional flow reserve versus angiography for guiding percutaneous coronary intervention. N Engl J Med. 2009;360 (3):213-24.
2. Fractional flow reserve versus angiography for guiding percutaneous coronary intervention in patients with multivessel coronary artery disease: 2-year follow-up of the FAME (Fractional Flow Reserve Versus Angiography for Multivessel Evaluation) study. Pijls NH, Fearon WF, Tonino PA et al. FAME Study Investigators. J Am Coll Cardiol. 2010;56 (3):177-84.
3. De Bruyne B, Pijls NH, Kalesan B, Barbato E, Tonino PA, Piroth Z, Jagic N, Möbius-Winkler S, Rioufol G, Witt N, Kala P, MacCarthy P, Engström T, Oldroyd KG, Mavromatis K, Manoharan G, Verlee P, Frobert O, Curzen N, Johnson JB, Jüni P, Fearon WF; FAME2 Trial Investigators. Fractional flow reserve-guided PCI versus medical therapy in stable coronary disease. N Engl J Med. 2012;367 (11):991-1001.
4. BechGJ, Droste H, Pijls NH, et al. Value of fractional flow reserve in making decisions about bypass surgery for equivocal left main coronary artery disease. Heart 2001;86;547-52.
5. Hamilos M, Muller O, Cuisset T, et al. Long-term clinical outcome after fractional flow reserve-guided treatment in patients with angio-graphically equivocal left main coronary artery stenosis. Circulation 2009;120:1505-12.
6. Lima RSL, Watson DD, Goode AR, et al. Incremental value of combined perfusion and function over perfusion alone by gated SPECT myocardial perfusion imaging for detection of severe three-vessel coronary artery disease. J Am Coll Cardiol 2003;42:64-70.
7. Botman CJ, Schonberger J, Koolen S, et al. Does stenosis severity of native vessels influence bypass graft patency? A prospective fractional flow reserve-guided study. Ann Thorac Surg 2007;83:2093-7.

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

Puede escribirnos a: proeducar@solaci.org