

Fallo de balón convencional no complaciente en stent no expandido durante síndrome coronario agudo: ¡Balón no complaciente de menor tamaño al rescate!

Failed conventional noncompliant balloon therapy in under expanded stent during acute coronary syndrome: Undersized noncompliant balloon to the rescue!

Kubba Samir¹, Aggarwal Raghav²

RESUMEN

Paciente de sexo masculino de 57 años presentó al ingreso dolor de pecho. Es fumador crónico, diabético, hipotiroideo e hipertenso. Recientemente sufrió un accidente cerebrovascular con recuperación completa y fue tratado con aspirina y clopidogrel. El ECG fue sugestivo de infarto de miocardio de la pared inferior y el ecocardiograma mostró hipocinesia inferolateral y posterior, con FEVI 48%. La cinecoronariografía reveló tronco de la coronaria izquierda normal, estenosis del 80% de la arteria descendente anterior (LAD), oclusión del 100% de la arteria circunfleja izquierda media (LCx) y estenosis del 90% de arteria coronaria derecha proximal no dominante (RCA). Se tomó la decisión de revascularizar la arteria circunfleja izquierda por considerarla lesión culpable. La lesión fue cruzada y predilatada con un balón semicomplaciente y se observó luego de la predilatación una estenosis severa en la arteria circunfleja media, luego de lo cual se visualizaron 3 ramas. Se decidió colocar un stent directamente en la arteria circunfleja distal primero, seguido de la implantación del stent en la circunfleja media. Se utilizó otra guía metálica en la arteria circunfleja distal y se desplegó un stent Promus Elite (Boston Scientific) de 2.5x24 mm a 14 atm. Después de la implantación del stent, había una cintura en la parte media del stent que se posdilató con un balón NC a 16 atm con estenosis residual que persistía con un "hueso de perro" en el balón. Varios intentos con el insuflado hasta presiones más altas de hasta 24 atm fracasaron. Se intentó tratar con un balón OPN NC de 2,5x15 mm previamente utilizado, pero fracasó. Entonces se decidió utilizar un balón OPN NC de 2.0x10 mm como medida desesperada. Este balón fue inflado gradual y cuidadosamente a presiones muy altas y finalmente rompió la cintura a 40 atmósferas. Luego se posdilató el segmento con stent. Luego, la misma lesión se dilató adecuadamente con un balón NC de 2,5 mm y se desplegó un stent desde LCx a la obtusa marginal. Se logró flujo TIMI 3. En este caso, se utilizó un balón OPN con un perfil ligeramente más bajo que el diámetro del vaso como medida desesperada para expandir adecuadamente el segmento del stent insuficientemente expandido.

Palabras clave: lesiones no dilatables, enfermedad coronaria, balón OPN NC, angioplastia coronaria.

ABSTRACT

A 57-year-old man presented at admission with chest pain. He is a chronic smoker, diabetic, hypothyroid, and hypertensive. An acute stroke recently with complete recovery was treated with aspirin and clopidogrel. EKG showed inferior wall myocardial infarction and an echocardiogram infero lateral and posterior hypokinesia, LVEF 48%. At cardiac catheterization: normal left main, 80% stenosis of left anterior descending artery (LAD), 100% occlusion of the mid left circumflex artery (LCx), and 90% stenosis of a non-dominant proximal right coronary artery (RCA). A decision was made to revascularize the culprit's left circumflex artery. The lesion was crossed and predilated with a semi-compliant balloon and a tight stenosis was seen in the mid circumflex artery following that 3 branches were visualized. It was decided to directly stent the distal circumflex artery first followed by stent implantation in the mid circumflex to major OM. Another runthrough PTCA wire was negotiated in the distal circumflex artery and a 2.5/24 mm Promus Elite stent was deployed at 14 atm. Following stent implantation, there was a waist in the mid part of the stent which was postdilated with a NC balloon at 16 atm with residual stenosis that persisted with "dog bone" on the balloon. Several attempts with inflation up to higher pressures at 24 atmospheres failed. A previously used 2.5x15 mm OPN NC balloon was tried to negotiate the stented segment but failed. It was then decided to use a 2.0x10 mm OPN NC balloon as a desperate measure. This balloon was inflated gradually and cautiously to very high pressures and finally broke the waist at 35 atmospheres. The stented segment was then post-dilated. The LCX-OM lesion was then adequately predilated with a 2.5 mm NC balloon and a stent was deployed from LCX-Major OM. TIMI 3 flow was achieved. An OPN balloon with a slightly lower profile than the vessel diameter was used as a desperate measure to expand the severely under-expanded stented segment adequately.

Key words: undilatable lesions, coronary disease, OPN NC balloon, coronary angioplasty.

Revista Argentina de Cardioangiología Intervencionista 2024;15(3):144-147. <https://doi.org/10.30567/RACI/202403/0144-0147>

INTRODUCCIÓN

Cuando se trata de lesiones coronarias fibróticas y calcificadas, especialmente en los casos en los que un *stent* no se expande completamente, los balones no complacientes (NC) son una herramienta esencial en el arsenal del cardiólogo intervencionista. Estos balones están diseñados con capacidades de expansión limitadas, manteniendo su diámetro inclu-

so a altas presiones, lo que los hace ideales para la posdilatación de *stents* poco expandidos o el tratamiento previo de lesiones resistentes.

En casos de placas gravemente calcificadas, es posible que los balones estándar no proporcionen la fuerza suficiente para dilatar la lesión adecuadamente. Los balones no complacientes, por otro lado, pueden inflarse a alta presión sin estirarse demasiado, proporcionando la fuerza radial necesaria para romper las placas calcificadas resistentes y garantizar una expansión óptima del *stent*. Esto es particularmente valioso cuando se implanta un *stent* con el que no se logra una expansión completa debido a la rigidez de la lesión, lo que puede provocar una mala aposición del *stent* y resultados adversos como reestenosis o trombosis.

Más allá de abordar los *stents* poco expandidos, los balones NC se utilizan con frecuencia como paso preparatorio en lesiones que son resistentes al inflado regular del balón. Esto

1. Director and Unit Head, Dharamshila Narayana Superspeciality Hospital, New Delhi.

2. Consultant Cardiology. Dharamshila Narayana Superspeciality Hospital, New Delhi.

✉ Correspondencia: Kubba Samir. samirkubba76@gmail.com

Los autores no declaran conflictos de intereses

Recibido: XXXX | Aceptado: XXXX

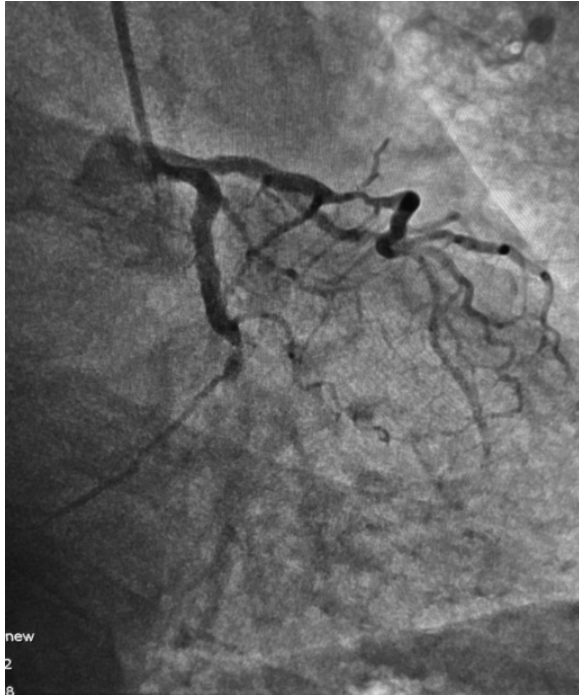


Figura 1. Oclusión trombótica aguda de la arteria circunfleja en OAD caudal.

asegura que la lesión esté adecuadamente dilatada antes de la colocación del *stent*, lo que reduce el riesgo de complicaciones futuras.

En comparación con técnicas más avanzadas y costosas como la aterectomía con láser, la litotricia intravascular o la aterectomía rotacional, los balones NC representan una solución rentable en muchos casos¹.

Si bien los dispositivos láser y de aterectomía son invaluable para ciertas lesiones complejas, conllevan costos de equipo más altos y no siempre están disponibles. Los balones NC, por el contrario, ofrecen un enfoque más simple y asequible que está ampliamente disponible y es versátil para su uso en una variedad de escenarios desafiantes.

En conclusión, en este caso que presentamos los balones NC fueron una parte fundamental del conjunto de herramientas intervencionistas, particularmente en este contexto del tratamiento de lesiones fibróticas o calcificadas. Su capacidad para generar insuflación de alta presión, junto con sus ventajas de costos, los convierte en una opción práctica y económicamente eficiente en este tipo de intervenciones coronarias.

CASO CLÍNICO

Paciente de sexo masculino de 57 años presentó un dolor torácico intenso de 3 horas de duración. Fumador crónico durante 30 años, diabetes tipo II durante 15 años, hipotiroidismo durante 12 años e hipertensión arterial durante 10 años. Hace 8 meses sufrió accidente cerebrovascular en la arteria cerebral media derecha del que se recuperó completamente con tratamiento médico. El tratamiento médico actual incluye aspirina, clopidogrel, atorvastatina, metformina, glimepirida, tiroxina, telmisartán y pantoprazol. Los parámetros hemodinámicos eran: pulso de 85 latidos por minuto, presión arterial: 100/70 mmHg, saturación de oxígeno por oximetría de pulso del 98%. El ECG: sinusal, con infarto de miocardio de la pared inferior y un ecocardiograma reveló hipocinesia de las pare-



Figura 2. Resultado inicial luego de la recanalización y angioplastia distal de la CX.

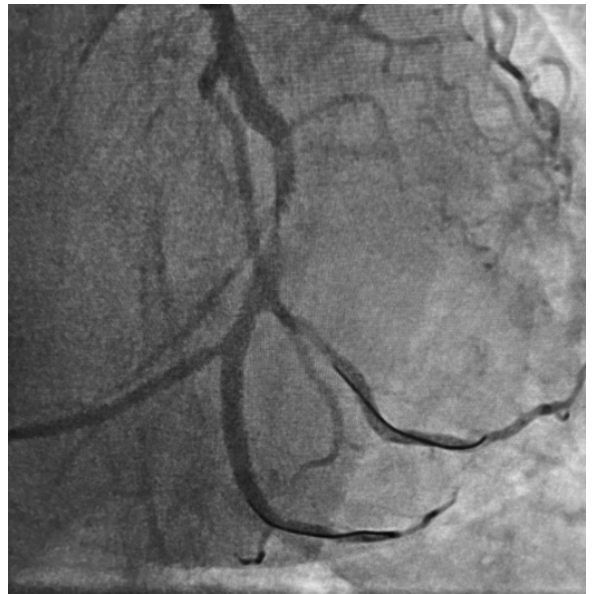


Figura 3. Resultado angiográfico luego del implante de *stent* en tercio distal de circunfleja.

des inferolateral y posterior con FEVI del 48%. Lo cargaron con 325 mg de aspirina, ticagrelor 180 mg y atorvastatina 80 mg y lo trasladaron al laboratorio de cateterismo cardíaco. La angiografía coronaria mediante abordaje radial derecho reveló tronco coronario izquierdo normal, estenosis tubular del 80% de la arteria descendente anterior (LAD) izquierda media, oclusión del 100% trombótica de la arteria circunfleja en su tercio medio (LCx) (**Figura 1**) y estenosis del 90% de la arteria coronaria derecha proximal no dominante. Se tomó la decisión de revascularizar la arteria circunfleja al considerarla culpable del cuadro clínico actual. La coronaria izquierda se accedió con un catéter guía tipo Extra Back Up (EBU) 3.5 6 Fr y la lesión se cruzó con una guía 0.014" Runtrough (Terumo, Japón) y se predilató con un balón semicomplaciente de 2.0x12 mm a 12 atmósferas. Se observó una estenosis del 90% en la arteria circunfleja media, después de lo cual se visualizaron 3 ramas: obtusa marginal (OM), des-

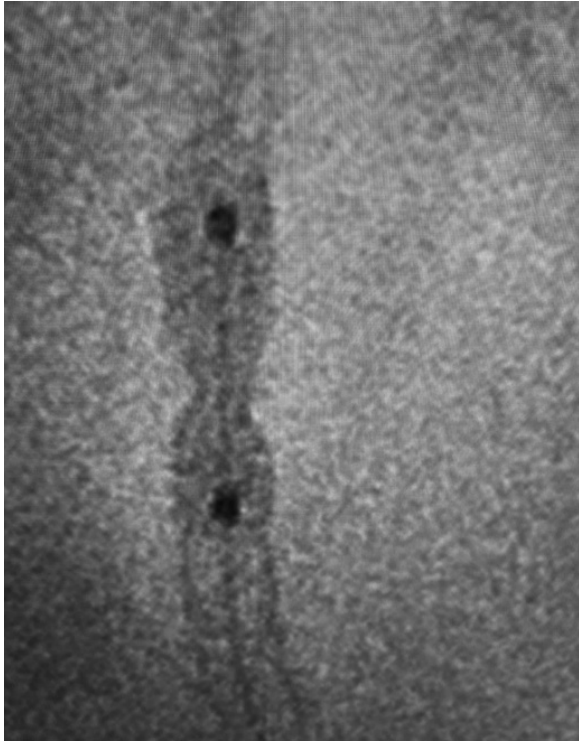


Figura 4. Stent en "hueso de perro" sin expansión adecuada en su tercio medio.

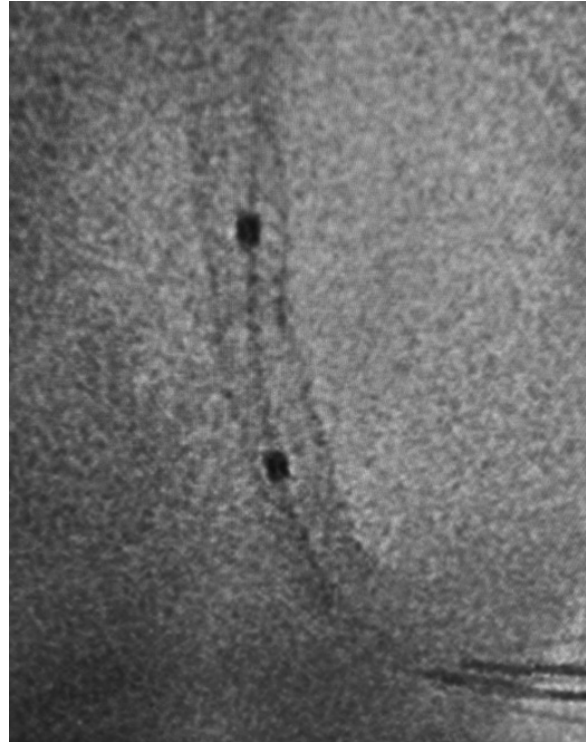


Figura 5. Resultado final del stent expandido luego de la utilización del balón OPN a 50 atm.

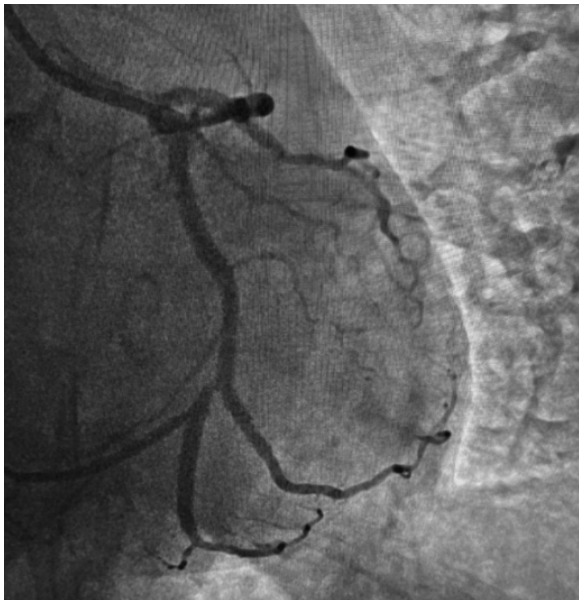


Figura 6. Resultado angiográfico final luego de la expansión total del stent a alta atm.

condente posterior izquierda y circunfleja distal (**Figura 2**). La OM y la circunfleja distal tenían una estenosis significativa del 80%. Se decidió colocar un stent directamente en la arteria circunfleja distal primero (**Figura 3**), seguido de la implantación del stent en la circunfleja media hasta la OM mayor. Se negoció otra guía metálica de 0.014" en la arteria circunfleja distal y se desplegó un stent Promus Elite (Boston Scientific) de 2,5x24 mm a 14 atm en tercio medio. Después de la implantación del stent había una cintura en la parte media del stent que se posdilató con un balón no distensible de 2,75x8 mm a 16 atm. Sin embargo, la estenosis residual persistió y se pudo apre-

ciar la imagen en "hueso de perro" del balón (**Figura 4**). Varios intentos de inflado gradual, controlado y cauteloso hasta presiones más altas de 24 atmósferas fracasaron. Se intentó negociar el segmento con stent con un balón OPN (NC SIS MEDICAL AG Suiza) 2,5x15 mm previamente utilizado, pero fracasó. Entonces se decidió utilizar un balón OPN NC de 2.0x10 mm como medida desesperada. Este balón superó la lesión y fue inflado gradual y cautelosamente a presiones muy altas y finalmente rompió la cintura a 50 atmósferas (**Figura 5**). Luego se posdilató el segmento con stent con el balón NC de 2,75x8 mm a 14-18 atm. Luego, la lesión LCx-OM se dilató adecuadamente con un balón NC de 2,5 mm y se desplegó un stent Xience Prime (Abbott USA) de 2,75x33 mm desde LCX- OM a 12 atm. Luego se posdilató el segmento con stent, con buen resultado TIMI III final (**Figura 6**).

DISCUSIÓN

Ocasionalmente se encuentran lesiones fibróticas y calcificadas durante la angioplastia primaria². Se observan con mayor frecuencia en pacientes de edad avanzada, hipertensos, diabéticos y con insuficiencia renal.

La visualización fluoroscópica del calcio suele ser inadecuada a menos que la lesión esté muy calcificada. También es muy difícil evaluar lesiones muy fibróticas mediante angiografía convencional. En el paciente que presentamos, se pensó que el implante directo del stent en la arteria circunfleja era factible, y posiblemente mejor, considerando el síndrome coronario agudo como la manifestación clínica de presentación, en el que se ha descubierto que el implante directo del stent es superior a la predilatación con balón de rutina ya que evita la microembolización distal, el flujo lento y la migración de trombos³. Sin embargo, no esperábamos que la lesión fuera tan fibrótica. Como no teníamos imágenes intravasculares en esa sala de hemodi-

namia, no estábamos seguros de si la lesión era fibrótica/calciificada o una combinación de ambas.

El segmento con *stent* implantado no logró dilatarse con un balón no complaciente de mayor tamaño a presiones bastante altas⁴. Un balón OPN NC de menor tamaño, 0,5 mm menor que el tamaño del vaso, resultó de gran ayuda y dilató el *stent* a 40 atm.

Aunque las pautas del fabricante recomiendan este balón hasta una presión máxima de 35 atm⁵, ha habido informes de que este balón se ha utilizado hasta con 50 atm. La clave es reducir el tamaño del balón entre 0,25 y 0,5 mm menos que el tamaño del vaso antes de pasar a presiones más altas.

Además, la inflación debe ser gradual y lenta. Siempre debe haber un *stent* forrado listo para el caso de ruptura y urgencia, especialmente cuando se excede la presión máxima recomendada. Debemos decir que otros abordajes incluyen balones de Shockwave IVL y láser, pero estas opciones son bastante caras en comparación con la que elegimos en esta ocasión^{6,7}.

Tenemos varios estudios en marcha para dilucidar sobre la opción entre utilizar balones de alta presurización no complacentes y el sistema de ultrasonido coronario denominado Shockwave IVL (Shockwave Medical, Inc. Santa Clara, CA, USA).

El balón de alta presión OPN está siendo comparado con Shockwave IVL en el estudio ISAR-CALC2 (*Comparison*

of Strategies to Prepare Severely Calcified Coronary Lesions; NCT05072730) *trial*⁸ en pacientes con lesiones severamente calcificadas, con lesiones coronarias no dilatables que son randomizados a OPN o IVL. El objetivo primario del estudio es el diámetro luminal mínimo angiográfico final luego del implante del *stent*.

Finalmente, el estudio VICTORY⁹ (*Value of IVL Compared to OPN Non-compliant Balloons for Treatment of Refractory Coronary Lesions; NCT05346068*) es de no inferioridad para comparar el impacto de IVL con el de balones de alta presión en la expansión final evaluado con tomografía por coherencia óptica en 280 pacientes con lesiones coronarias calcificadas.

CONCLUSIÓN

En nuestro caso, se utilizó un balón OPN con un perfil ligeramente más bajo que el diámetro del vaso como medida desesperada para expandir adecuadamente el segmento del *stent* severamente insuficientemente expandido. Las lesiones calcificadas y muy fibróticas son un desafío para el cardiólogo y requieren un abordaje cuidadoso. Otros enfoques incluyen el uso de balones IVL y aterectomía con láser, pero estos enfoques están limitados por su mayor costo y es posible que no estén disponibles de manera rutinaria en todos los laboratorios de cateterismo.

BIBLIOGRAFÍA

1. Secco G, Ghione M, Mattesini M, et al. Very high-pressure dilatation for undilatable coronary lesions: indications and results with a new dedicated balloon. *Eurointervention* 2016;12:359-365.
2. Caiazzo G, Di Mario C, Kedhi E, De Luca G. Current Management of Highly Calcified Coronary Lesions: An Overview of the Current Status. *J Clin Med* 2023 Jul 23;12(14):4844.
3. Cosansu K, Ureyen CM, Vatan MB, Agac MT, Kilic H, Akdemir R. Impact of direct stenting on clinical outcomes for small vessel coronary artery disease in patients undergoing primary percutaneous coronary intervention for ST-elevation myocardial infarction. *Postepy Kardiol Interwencyjnej* 2019;15(4):404-411.
4. Raja Y, Routledge HC, Doshi SN. A noncompliant, high-pressure balloon to manage undilatable coronary lesions. *Catheter Cardiovasc Interv* 2010; 75:1067-73.
5. Díaz JF, Gómez-Menchero A, Cardenal R, Sánchez-González C, Sanghvi A. Extremely high-pressure dilation with a new noncompliant balloon. *Tex Heart Inst J* 2012;39(5):635-8.
6. Pham V, Bonnet M, Varenne O, et al. In-stent use of intravascular coronary lithotripsy for restenosis and stent underexpansion: a multicentre experience. *Can J Cardiol* 2022;38:1474-5.
7. Tovar Forero MN, Sardella G, Salvi N, et al. Coronary lithotripsy for the treatment of underexpanded stents: the international and multicentre CRUNCH registry. *EuroIntervention* 2022;18:574-81.
8. Scalamogna M, Abdel-Wahab M, Mashayekhi K, et al. Randomized Comparison of Strategies to Prepare Severely Calcified Coronary Lesions 2: Design and Rationale of the ISAR-CALC 2 Trial. *Cardiovasc Rev Med* 2023;49:22-27.
9. Riley RF, Patel MP, Abbott JD, et al. SCAI Expert Consensus Statement on the Management of Calcified Coronary Lesions. *J Soc Cardiovasc Angiogr Interv.* 2023;3(2):101259.