

# Corazón cálido y fuerte con *strain*: la nueva normalidad en el laboratorio de eco estrés

*Warm and Strained Heart: the new Normal in the Stress Echo lab*

EUGENIO PICANO<sup>1</sup>, MD, PHD, 

Existen tres aspectos novedosos en el trabajo de Diego Lowenstein Haber y colaboradores publicado en este número de la Revista. (1) En primer lugar, la medición del *strain* de la región apical del ventrículo izquierdo es factible, útil, y proporciona resultados consistentes con el estrés vasodilatador, ya que, a diferencia de otras modalidades de estrés, no se observa degradación de la imagen o taquicardia significativa. Segundo, el *strain* regional puede ser anormal con motilidad parietal regional normal. Tercero, la alteración del *strain* durante el estrés tiene un significado fisiológico y pronóstico importante, ya que los pacientes con *strain* apical disminuido también presentan reducción de la reserva de flujo de la arteria coronaria descendente anterior y más probabilidad de eventos adversos durante seguimiento. Estos datos tienen implicancias fisiopatológicas y clínicas de largo alcance. Agregan otro ladrillo en la pared de la evidencia creciente de la reserva de flujo como una parte integral de la prueba de estrés funcional y abren una nueva vía en la evaluación cuantitativa de la mecánica regional con imágenes de deformación durante el estrés.

## EL VALOR DE LA RESERVA DE FLUJO CORONARIO

La reserva de flujo coronario tiene valor pronóstico, y agrega información independiente y adicional por encima del valor de las alteraciones inducibles de motilidad parietal. Una reducción de la reserva de flujo coronario es un predictor sólido de resultados adversos y muerte, como ha sido establecido en un metaanálisis incluyendo 79 estudios con 59 740 pacientes a través de numerosas modalidades de medición de reserva de flujo coronario. El riesgo relativo de una reserva de flujo coronario reducida es de 3,78 para muerte por todas las causas, con un incremento lineal de riesgo de 16% por cada 0,1 unidades de reducción de reserva de flujo coronario. (2) Las guías de la Sociedad Europea de Cardiología de 2019 y del American College of Cardiology-American Heart Association 2022 enfatizan la importancia de la evaluación de la reserva de flujo coronario con técnicas invasivas o no invasivas. (3,4) Las guías especializadas de eco estrés aceptan el estrés vasodilatador como la mejor manera

de realizarlo en síndromes coronarios crónicos y para aplicaciones más allá de la enfermedad coronaria. (5-7) Es verdad que con la ecocardiografía transtorácica se pueden obtener únicamente imágenes confiables de grandes arterias primarias, y “*la dificultad de obtener imágenes de las tres principales arterias coronarias es una limitación significativa, que impide un amplio uso clínico de esta técnica*”, (8) pero esta limitación concierne a aplicaciones de la técnica que se encuentran claramente fuera del alcance de la misma. Estamos más interesados en la identificación de fenotipos y estratificación del riesgo. Esto puede llevarse a cabo fácilmente mediante ecocardiografía transtorácica e imágenes de velocidad de flujo en la porción medio-distal de la arteria descendente anterior izquierda, durante el eco estrés farmacológico, como fuera demostrado por primera vez en el mundo por Jorge Lowenstein y su grupo hace 23 años (9,10) y ahora ha sido probado en grandes estudios multicéntricos con miles de pacientes. La reducción de la reserva de flujo coronario evaluada a través de ecocardiografía transtorácica predice la muerte, y su valor es independiente y se suma a predictores ecocardiográficos y clínicos establecidos. El corazón con flujo hiperémico normal durante el estrés es el “corazón cálido”, debido a que el flujo aumenta la temperatura local en el miocardio, mientras que el corazón enfermo con reserva de flujo coronario reducida es un “corazón frío” durante el estrés. Solo el corazón cálido tiene bajo riesgo de eventos futuros, independientemente de alteraciones de la motilidad parietal regional. (11)

## EL VALOR DEL *STRAIN* REGIONAL: EL MEJOR JUGADOR EN EL BANCO DE SUPLENTE

Ya sabemos que el *strain* longitudinal global agrega información pronóstica en pacientes con fracción de eyección ventricular izquierda conservada en reposo, debido a que las alteraciones de la función longitudinal son sensibles a daños de menor cuantía de la capa subendocárdica. (8) Conocemos ahora que el *strain* longitudinal regional apical agrega información pronóstica en pacientes con motilidad parietal regional conservada también durante el estrés vasodilatador. (1) La

REV ARGENT CARDIOL 2022;90:93-94. <http://dx.doi.org/10.7775/rac.es.v90.i2.20501>

VER ARTÍCULO RELACIONADO: Rev Argent Cardiol 2022;90:98-104. <http://dx.doi.org/10.7775/rac.es.v90.i2.20502>

<sup>1</sup> Research Director, Institute of Clinical Physiology of the National Research Council - Correspondence: Eugenio Picano, MD, PhD - CNR Research Campus Via Moruzzi, 1 - Building C- First floor- Room 130 - 56124 Pisa - Italy [picano@ifc.cnr.it](mailto:picano@ifc.cnr.it)

mecánica miocárdica es más que la motilidad parietal regional, de la misma manera que la función global del ventrículo izquierdo es más que una simple fracción de eyección. Durante la isquemia, pueden ocurrir cambios más frecuentes en el *strain* regional en presencia de reserva de flujo coronario reducida, lo cual es cierto en pacientes ya sea con arterias coronarias normales o enfermedad coronaria epicárdica. Estos cambios del *strain* no son pronósticamente inocentes y se asocian con una alta probabilidad de eventos adversos. El escenario está ahora dispuesto para probar la hipótesis original de Lowenstein (o Lowenstrain) de 2022, (1) que postula que un *strain* más bajo con motilidad parietal normal es sinónimo de peor evolución. Luego del estudio piloto, la hipótesis necesita ser testeada en miles de pacientes con seguimiento de puntos duros durante un período de tiempo adecuado. El *strain* regional no parece funcionar demasiado durante el estrés, pero esto ha sido demostrado con modalidades, como la dobutamina o el ejercicio, que aumentan la frecuencia cardíaca, degradan la calidad de la imagen y producen artificios con relación señal-ruido desfavorable para la señal de *strain* durante el estrés. (5,8) Luego del enfoque disruptivo de hace más de 20 años con la reserva de flujo coronario, (9) el grupo de Lowenstein, pionero de las imágenes flujo-función en el laboratorio de eco estrés y padre de la ecocardiografía de estrés en Sudamérica, puede tener razón una vez más. La capa endotelial es como un amplio campo de fútbol, y con la reserva de flujo coronario, estamos jugando en el área penal del lecho coronario, donde cada acción cuenta para el pronóstico del juego. No debe sorprendernos que tengamos que seguir cuidadosamente en la huella de nuestros jugadores argentinos; una vez más nos encontramos en el camino de la innovación!

#### Declaración de conflicto de intereses

El autor declara que no tienen conflictos de interés.

(Véase formulario de conflicto de intereses del autor en la web / Material suplementario).

#### BIBLIOGRAFÍA

- Lowenstein Haber DM, Arbucci R, Amor M, Merlo P, Saad A, Lowenstein JA. Fisiopatología y pronóstico de la deformación longitudinal regional durante el eco estrés con dipiridamol. *Rev Argent Cardiol* 2022;90:98-104. <http://dx.doi.org/10.7775/rac.v90.i2.20502>
- Kelshiker MA, Seligman H, Howard JP, Rahman H, Foley M, Nowbar AN, et al. Coronary flow reserve and cardiovascular outcomes: a systematic review and meta-analysis. *Eur Heart J* 2021; *Eur Heart J* 2021;ehab775. <https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehab775>
- Knuuti J, Wijns W, Saraste A, Capodanno D, Barbato E, Funck-Brentano C, et al; ESC Scientific Document Group. 2019 ESC Guidelines for the diagnosis and management of chronic coronary syndromes. *Eur Heart J* 2020;41:407-77. <https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehz425>
- Gulati M, Levy PD, Mukherjee D, Amsterdam E, Bhatt DL, Birtcher KK, et al. 2021 AH/ACC/ASE/CHEST/SAEM/SCCT/SCMR Guideline for the Evaluation and Diagnosis of Chest Pain: A Report of the American College of Cardiology/American Heart Association Joint Committee on Clinical Practice Guidelines. *Circulation*. 2021;144:e368-e454. <https://doi.org/10.1161/CIR.0000000000001029>. Erratum in: *Circulation*. 2021;144:e455.
- Sicari R, Nihoyannopoulos P, Evangelista A, Kasprzak J, Lancellotti P, Poldermans D, et al; European Association of Echocardiography. Stress Echocardiography Expert Consensus Statement--Executive Summary: European Association of Echocardiography (EAE) (a registered branch of the ESC). *Eur Heart J* 2009;30:278-89. <https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehn492>. Epub 2008 Nov 11.
- Lancellotti P, Pellikka PA, Budts W, Chaudhry FA, Donal E, Dulgheru R, et al. The clinical use of stress echocardiography in non-ischaeamic heart disease: recommendations from the European Association of Cardiovascular Imaging and the American Society of Echocardiography. *Eur Heart J Cardiovasc Imaging* 2016;17:1191-229. <https://doi.org/10.1093/ehjci/jew190>. Erratum in: *Eur Heart J Cardiovasc Imaging* 2017;18:832.
- Pellikka PA, Arruda-Olson A, Chaudhry FA, Chen MH, Marshall JE, Porter TR, et al. Guidelines for Performance, Interpretation, and Application of Stress Echocardiography in Ischemic Heart Disease: From the American Society of Echocardiography. *J Am Soc Echocardiogr*. 2020;33:1-41.e8. <https://doi.org/10.1016/j.echo.2019.07.001>.
- Edvardsen T, Asch FM, Davidson B, Delgado V, DeMaria A, Dilsizian V, et al. Non-invasive imaging in coronary syndromes: recommendations of the European Association of Cardiovascular Imaging and the American Society of Echocardiography, in collaboration with the American Society of Nuclear Cardiology, Society of Cardiovascular Computed Tomography, and Society for Cardiovascular Magnetic Resonance. *Eur Heart J Cardiovasc Imaging*. 2022;23:e6-e33. <https://doi.org/10.1093/ehjci/jeab244>.
- Lowenstein J, Tiano C, Marquez G, Presti C. Incremento de la sensibilidad del eco estrés con dipiridamol mediante la determinación simultánea de la reserva coronaria por eco transtorácico. *Rev Argent Cardiol* 2000;68:683-96.
- Lowenstein J, Tiano C, Marquez G, Presti C, Quiroz C. Simultaneous analysis of wall motion and coronary flow reserve of the left anterior descending coronary artery by transthoracic Doppler echocardiography during dipiridamol stress. *J Am Soc Echocardiogr* 2003;17:735-44. [https://doi.org/10.1016/s0894-7317\(03\)00281-5](https://doi.org/10.1016/s0894-7317(03)00281-5)
- Ciampi Q, Zagatina A, Cortigiani L, Wierzbowska-Drabik K, Kasprzak JD, et al. Prognostic value of stress echocardiography assessed by the ABCDE protocol. *Eur Heart J*. 2021;42:3869-78. <https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehab493>.