

Archivos de Cardiología de México

Volumen
Volume **73**

Suplemento
Supplement **1**




Abril-Junio
April-June **2003**

Artículo:




Valoración del flujo TIMI-4 en la unidad coronaria (INCICH)

Derechos reservados, Copyright © 2003
Instituto Nacional de Cardiología Ignacio Chávez

**Otras secciones de
este sitio:**

-  [Índice de este número](#)
-  [Más revistas](#)
-  [Búsqueda](#)

***Others sections in
this web site:***

-  [Contents of this number](#)
-  [More journals](#)
-  [Search](#)



Medigraphic.com

Valoración del flujo TIMI-4 en la unidad coronaria (INCICH)

Eduardo Chuquiure Valenzuela*

Resumen

En la actualidad el uso de técnicas que lleven a la valoración del flujo coronario están determinadas por métodos que incluyen en su mayoría el uso de angiografía coronaria, la cual es una herramienta fundamental en la valoración de los enfermos portadores de infarto agudo del miocardio. La valoración del estado de permeabilidad del flujo miocárdico, determinado como flujo TIMI-4 lleva a orientar con mayor precisión el impacto del tratamiento de reperfusión utilizado. La forma mayormente práctica en la unidad coronaria, de poder verificarlo es a través del estudio de ecocardiografía contrastada, con el empleo de agentes farmacológicos con propiedades harmónicas.

Palabras clave: Flujo TIMI-4. Eco de contraste. Perfusión coronaria.

Key words: TIMI-4. Contrast echocardiogram. Coronary reperfusion.

Summary

EVALUATION OF TIMI-4 FLOW AT THE INCICH

At present, the use of techniques that lead to assess coronary flow is determined by methods that include mostly coronary angiography, which is a fundamental tool in the evaluation of acute myocardial infarction carrier patients. The assessment of the myocardial flow permeability state, determined through TIMI-4 flow, allows to establish more precisely the impact of the used reperfusion treatment. The most common way of assessing it at the Coronary Unit is through contrast echocardiography using pharmacological agents with harmonic properties.

Un hito en el tratamiento del infarto agudo del miocardio (IAM) fue observado con el advenimiento de la terapia fibrinolítica, produciendo un cambio de manera considerable en la reducción de la mortalidad, así como la co-morbilidad y del pronóstico. Desde los primeros estudios clínicos que valoraron la eficacia de dichos agentes, se propuso diversas clasificaciones para el análisis objetivo y sustancial, así el Grupo del TIMI,¹ propuso una clasificación que involucra la velocidad de llenado del medio de contraste en las arterias coronarias epicárdicas, cuantificado a través de estudios de angiografía, proponiendo cuatro grados (0 al 3).¹ Con el sometimiento de la mencionada clasificación a los diversos estudios clínicos^{2,3} y como parte de la validación de la prueba en la práctica

diaria, se concluye que es una herramienta útil para la valoración del grado de efectividad del tratamiento de reperfusión miocárdica, así como el pronóstico clínico,³ más sin embargo, la subjetividad queda a la luz con la interpretación de la prueba.

Es por ello que con el conocimiento de estos obstáculos, se propuso la clasificación denominada TIMI FRAME,⁴ la cual incorpora el uso de una cuantificación seriada del número de cuadros angiográficos, obtenidos durante el estudio angiográfico, mismos que son analizados en un lapso determinado de tiempo. La forma y cantidad de distribución del material de contraste en las arterias coronarias cuantificados en un límite de tiempo, trata de perfeccionar el método anteriormente señalado, retirando el factor de error

* Servicio de Urgencias y Unidad Coronaria, INCICH.

Correspondencia:

Dr. Eduardo Chuquiure Valenzuela. Instituto Nacional de Cardiología. (INCICH, Juan Badiano No. 1, Col. Sección XVI, Tlalpan, 14080 México, D.F.). Tel: 55732911 ext. 1158, E-mail: wideqt@yahoo.com

humano, dado que la valoración de la cantidad de cuadros angiográficos estará determinada por un sistema computacional previamente instalado al equipo de angiografía. La limitante obvia radica en la posibilidad de incluir y funcionar dicho programa en el equipo radiológico.

Otra forma de poder analizar el flujo coronario es a través del método del TIMI BLUSH,⁵ que consiste en que el análisis del cardiólogo estará enfocado a la observación directa de la “Mancha Capilar”, durante el período inmediato a la fase arterial de la angiografía coronaria. Se han realizado estudios que correlacionan dicha clasificación con el pronóstico en el período del IAM, así como lo intentan validar como una ayuda más en la determinación de la perfusión coronaria.⁶ La mayoría de los métodos que hasta el momento se han revisado y analizado, exceptuando el TIMI-BLUSH, básicamente, estudian la anatomía y la circulación sanguínea de las arterias coronarias epicárdicas, no son los idóneos para que detalladamente se pueda estudiar la conformación de la red de capilares arteriales coronarios, (flujo miocárdico) la que ya se reconoce de manera importante que juega un papel en el pronóstico del período inmediato del IAM.⁷ Aunado a esta limitante, los estudios previamente señalados, involucran necesariamente una aparatosa y costosa infraestructura necesariamente hospitalaria, dado la naturaleza del estudio de angiografía.

Flujo miocárdico: TIMI-4

La valoración del flujo coronario miocárdico se puede obtener de manera relativamente práctica,⁸ actualmente es el método de mayor difusión. La necesidad de un conocimiento del estado real de la perfusión cardíaca invariablemente tiene que involucrar el comportamiento de ésta a nivel miocárdico, a través de la red de pequeñas arteriolas coronarias, mismas que por diversos motivos, generalmente técnicos, no logra reportar la angiografía coronaria convencional.

En el análisis de las nuevas estrategias de reperusión del infarto agudo del miocardio, ya sean farmacológicas o mecánicas, a nuestro parecer, deberá de incluir una cuantificación certera y óptima del grado de compromiso a nivel miocárdico.

Ecocardiograma de contraste

Por ello, en años recientes se han realizado estudios clínicos que denotan la capacidad del estu-

dio del flujo miocárdico, mismo que se puede lograr a través de la llamada “ecocardiografía de contraste”.⁹ El cual implica la aplicación por vía endovenosa de ciertos agentes con propiedades físicas especiales conocidas como “Harmónicas”¹⁰ propiedad por la cual se observa un mayor realce, en tiempo e intensidad, de las ondas ecográficas, estos elementos farmacológicos son conformados por microburbujas,¹¹ como el perfluorocarbono, que son infundidos al torrente sanguíneo, y dada la gran afinidad por el tejido cardíaco, así como el tamaño del diámetro de estas burbujas, son rápidamente distribuidas en el tejido miocárdico, siendo fiel reflejo del grado de permeabilidad a nivel miocárdico. La determinación y cuantificación de la imagen segmentaria cardíaca que corresponde al flujo miocárdico en la zona de referencia se logra a través del ecocardiograma, método absolutamente inocuo y al alcance de la cama del enfermo.

Estudios clínicos

Inicialmente se llevaron a cabo estudios básicos^{11,12} las líneas de investigación iniciales demostraron seguridad y eficacia en el uso de los diversos agentes harmónicos ultrasonográficos, posteriormente se han realizado, estudios en modelos caninos de oclusión epicárdica coronaria, logrando identificar y correlacionar las zonas segmentarias miocárdicas, paralelamente se ha logrado demostrar, apoyados en microscopía electrónica, la certeza de distribución de las mencionadas microesferas en la microcirculación coronaria, los estudios en humanos han determinado eficacia y seguridad y, al igual que los estudios básicos, se ha determinado la correlación de los segmentos miocárdicos con trastornos de la perfusión involucrados. Así mismo, una nueva determinante diagnóstica se ha utilizado: La videointensidad,¹³ la cual consiste en la determinación de la escala colorimétrica, (intensidad grises, dentro de la escala blanco-negro), así pues a través del aditamento tecnológico computacional, la máquina determina la cantidad de píxeles en una región previamente determinada por el investigador, cuando ésta, es analizada a través de un tiempo determinado, se han logrado obtener curvas de perfusión miocárdica que corresponden a los segmentos miocárdicos enfermos, con esta tecnología se logra evitar la interferencia interobservador humano, retirando la subjetividad de la validación del grado de observación de la perfusión miocárdica, logrando así

obtener mayores índices de confiabilidad de la prueba.^{14,15} En la actualidad en la Unidad Coronaria del Instituto Nacional de Cardiología “Ignacio Chávez”,⁸ utilizamos este método ecocardiográfico para la determinación del flujo TIMI-4, así mismo otras líneas de investigación paralelas se llevan a cabo.

Conclusiones

El objetivo primordial del análisis y validación actual de los métodos de reperfusión coronaria (farmacológicos o mecánicos) deberán de incluir la observación y determinación del flujo TIMI-4, como parte primordial de la determinación global del proceso de perfusión arterial coronario (epi-

cárdico-miocárdico). Dicha cuantificación se puede lograr indirectamente por métodos angiográficos a través del denominado TIMI-BLUSH, la variación interobservador, se ve reducida cuando se emplean diseños computacionales de medición, ya sea el caso angiográfico del TIMI-FRAME y en el caso ecocardiográfico de la obtención de la denominada videointensidad a través del tiempo. Estudios clínicos han demostrado la relación adecuada entre el grado de perfusión miocárdico y el uso de agentes farmacológicos con propiedades armónicas ultrasonográficas. El uso de estas nuevas técnicas se logra de manera rápida, sencilla y simple al pie de la cama del enfermo.

Referencias

1. The TIMI Study Group: *The Thrombolysis in Myocardial Infarction (TIMI) Trial*. N Engl J Med 1985; 312: 932-936.
2. The Gusto Investigators: *An International randomized trial comparing four thrombolytic strategies for acute myocardial infarction*. N Engl J Med 1993; 329: 673-682.
3. The Gusto Angiographic Investigators: *The effects of tissue plasminogen activator, streptokinase, or both on coronary artery patency, ventricular function and survival after acute myocardial infarction*. N Engl J Med 1993; 329: 1615-1622.
4. GIBSON M, CANNON C, DALEY W, DODGE T, ALEXANDER B, MARBLE S, ET AL: *TIMI Frame count A quantitative method of assessing coronary artery flow*. Circulation 1996; 93: 879-888.
5. GIBSON C, CANNON C, RYAN K, MARBLE S, McCABE C, VAN ER WERF F, BRAUNWALD E: *Relation ship of TIMI myocardial perfusion grade to mortality after administration of thrombolytic drug*. Circulation 2000; 101: 125-30.
6. CARRILLO J, CHUQUIURE E, MARTÍNEZ C, GONZÁLEZ H, JAUREGUÍ L, PEÑA M, ET AL: *Análisis de la permeabilidad por trombólisis de la arteria responsable de infarto miocárdico agudo*. Arch Inst Cardiol Mex 1997; 67: 186-194.
7. KLONER R, RUDE R, CARLSON N, MAROKO P, DEBOER L, BRAUNWALD E: *Ultrastructural evidence of microvascular damage and myocardial cell injury after coronary artery occlusion: which come first?* Circulation 1980; 62: 945-952.
8. LUPI E, GONZÁLEZ H, JUÁREZ U, CHUQUIURE E, VIEYRA G, MARTÍNEZ C: *La meta de la reperfusión en los síndromes isquémicos coronarios agudos con elevación del segmento ST. El gran Paradigma: Lo que hay más allá del flujo TMI 3 epicárdico: El TIMI 4 miocárdico*. Arch Cardiol Mex 2002; 72: 311-349.
9. TEI C, SAKAMAKI T, SHAH P, MEERBAUM S, SHIMOURA S, KONDO S, CORDAY E: *Myocardial contrast echocardiography: A reproducible technique of myocardial opacification for identifying regional perfusion deficits*. Circulation 1983; 67: 585-593.
10. THOMAS J, RUBIN D: *Tissue harmonic Imaging: Why does it work?* J Am Soc Echocardiogr 1998; 11: 803-808.
11. WEI K, JAYAWEEERA A, FIROZAN S, LINKA A, SKYBA D, KAUL S: *Basis for detection of stenosis using venous administration of microbubbles during myocardial contrast echocardiography bolus or continuous infusion?* J Am Coll Cardiol 1998; 32: 252-60.
12. FIRSCHKE C, LINDNER J, WEI K, GOODMAN N, SKYBA D, KAUL S: *Myocardial perfusion imaging in the setting of coronary artery stenosis and acute myocardial infarction using venous injection of a second generation echocardiographic contrast agent*. Circulation 1997; 96: 959-967.
13. ILICETO S, MARANGELLI V, MARCHESE A, AMICO A, GALIUTO L, RIZZON P: *Myocardial contrast echocardiography in acute myocardial infarction*. Eur Heart J 1996; 17: 344-353.
14. LEISTAD E, OHMOR K, PETERSON T, CHRISTENSEN G, DEMARIA K: *Quantitative assessment of myocardial perfusion during graded coronary artery stenoses by intravenous myocardial contrast echocardiography*. J Am Coll Cardiol 2001; 37: 624-631.
15. SANTORO G, VALENTI R, BUONAMICI P, BOLOGNESE L, CESIRASON G, MOSCHI G, ET AL: *Relation between st-segment changes and myocardial perfusion evaluated by myocardial contrast echocardiography in patients with acute myocardial infarction treated with direct angioplasty*. Am J Cardiol 1998; 82: 932-937.