

07/2008

## Crean un sistema computarizado para medir el flujo sanguíneo del corazón después de una angioplastia



Los autores de este trabajo han desarrollado un mecanismo computacional que permite calcular el flujo sanguíneo (perfusión) que recibe el territorio cardíaco irrigado por una determinada arteria coronaria, un paso muy importante cuando se intenta regular la circulación de la sangre en el corazón después de un infarto de miocardio.

El infarto de miocardio se produce por la reducción del flujo sanguíneo (perfusión) de un área específica del corazón, debido a la obstrucción (total o parcial) de una de las arterias coronarias que lo irrigan. Uno de los tratamientos más usados en la práctica clínica para recuperar un flujo normal consiste en abrir la arteria mediante angioplastia primaria. En un alto porcentaje de los casos, la restauración del flujo arterial no garantiza un grado de perfusión óptimo debido a la obstrucción de la microcirculación.

En los últimos años se han desarrollado diferentes técnicas diagnósticas para valorar el grado de perfusión restaurado. Una de las más extendidas es la valoración del grado de tinción del miocardio irrigado por la arteria infartada, mediante angiografía de contraste. Actualmente esta valoración se hace de manera visual y requiere de personal experimentado para su correcta determinación. En este trabajo presentamos una herramienta computacional que permite cuantificar de manera objetiva el grado de opacificación del miocardio en secuencias de angiografías de contraste, mediante técnicas de procesamiento de imágenes.

**Figura 1.** La señal obtenida es una contribución de cuatro fenómenos principales: tinción arterial, tinción miocardiaca, respiración y ruido radiológico.

E  
I  
p  
a  
s

o del contraste a la microcirculación se detecta a partir de los cambios en el nivel de gris (intensidad) de la imagen a lo largo de la secuencia. La evolución del promedio local (ML) de la imagen da un gráfico que refleja la cantidad de contraste absorbida a cada punto. La señal obtenida es una contribución de cuatro fenómenos principales: tinción arterial, tinción miocardiaca, respiración y ruido radiológico (Fig. 1). Los dos últimos, especialmente la respiración, distorsionan significativamente el patrón de tinción miocardiaca.

**Figura 2a.** Descriptores propuestos: Valor de máxima intensidad de tinción (amplitud del coeficiente de Fourier,  $I_{max}$ ) y el instante en que se produce (fase del coeficiente de Fourier,  $t_{max}$ ).

Dado que cada fenómeno tiene unas frecuencias de repetición características, se ha usado el análisis de Fourier para desacoplarlos. La tinción es un fenómeno que sólo se repite una vez y, por tanto, viene determinado por la frecuencia 1 del desarrollo de Fourier del promedio local (ML). Los descriptores que proponemos (Fig.2-a) son el valor de máxima intensidad de tinción (amplitud del coeficiente de Fourier,  $I_{max}$ ) y el instante en que se produce (fase del coeficiente de Fourier,  $t_{max}$ ). La representación de estos valores para todos los puntos de la imagen (Fig. 2-b) nos describe el patrón de tinción del miocardio: tinción arterial (A), tinción miocardiaca (M) y ruido (N).

**Figura 2b.** La representación de estos valores para todos los puntos de la imagen (Fig. 2-b) nos describe el patrón de tinción del miocardio: tinción arterial (A), tinción miocardiaca (M) y ruido (N).

L  
o  
s  
e  
x  
p

erimentos se diseñaron para estudiar la fiabilidad de los descriptores a la hora de determinar el grado de tinción y la influencia de la respiración. Se analizaron 20 secuencias de coronarias derechas sin lesiones aparentes obtenidas con el paciente sin respirar (apnea) y respirando. Se consideró que  $I_{max}$  y  $t_{max}$  describían correctamente el patrón de tinción si sus valores caracterizaban y distinguían las tres zonas de tinción A, M y N.

El análisis estadístico indica que no hay diferencias significativas entre los resultados obtenidos en apnea y respirando. En relación con la capacidad de cuantificar la capacidad miocardiaca, tenemos una sensibilidad y una especificidad superiores al 95%. Por tanto, los descriptores propuestos podrían ser usados en la práctica clínica para una valoración objetiva del grado de perfusión del miocardio después de un tratamiento de infarto por angioplastia primaria.

**Debora Gil**

Universitat Autònoma de Barcelona

[debora@cvc.uab.es](mailto:debora@cvc.uab.es)

## Referencias

"Myocardial perfusion characterization from contrast angiography spectral distribution". Gil, Debora; Rodriguez-Leor, Oriol; Radeva, Petia; Mauri, Josepa. IEEE TRANSACTIONS ON MEDICAL IMAGING, 27 (5): 641-649 MAY 2008.

[View low-bandwidth version](#)