Scientific Reports: La evaluación 3D del daño cicatricial tras un infarto permite aumentar el valor pronóstico de la resonancia magnética cardíaca

28/09/2021

Esta novedosa metodología puede representar un enfoque eficiente en la práctica clínica después de la segmentación manual o automática de los bordes del miocardio en una pequeña cantidad de cortes 2D convencionales y detección automática de cicatrices

Un trabajo multidisciplinar dirigido por la Universidad de Valladolid y el Centro Nacional de Investigaciones Cardiovasculares (CNIC), en colaboración con investigadores y clínicos del Hospital Clínico San Carlos, Hospital Universitario la Paz, la Fundación Jiménez Díaz, el Hospital Rúber Juan Bravo Quironsalud, la Universidad Politécnica de Madrid, el Centro de Supercomputación de Barcelona, Philips healthcare Iberia, el CIBERCV y el CIBERBBN, ha desarrollado una metodología altamente eficiente que permite identificar las características tridimensionales del daño cicatricial presente en pacientes que han sufrido un infarto de miocardio.

Este nuevo método permite la **evaluación transmural** (a través del grosor de la pared del corazón) y tridimensional del tejido cicatricial del músculo infartado, de tal forma que establece una caracterización altamente detallada del tejido dañado y su disposición espacial. En concreto, la evaluación transmural del infarto hace referencia a una medida de la extensión relativa del tejido infartado y fibroso respecto de la anchura de la pared del miocardio.

Según explica **David Filgueiras** “la relevancia de este nuevo método se manifiesta en su utilidad en secuencias convencionales de resonancia magnética nuclear cardíaca, que habitualmente se obtienen en pocos minutos, dentro de agendas frecuentemente saturadas para el uso de los aparatos de resonancia magnética nuclear”.

“Esta novedosa metodología puede representar un enfoque eficiente en la práctica clínica después de la segmentación manual o automática de los bordes del miocardio en una pequeña cantidad de

cortes 2D convencionales y detección automática de cicatrices", escriben los autores del estudio que se publica en la revista *Scientific Reports*.

La relevancia de este nuevo método se manifiesta en su utilidad en secuencias convencionales de resonancia magnética nuclear cardíaca, que habitualmente se obtienen en pocos minutos, dentro de agendas frecuentemente saturadas para el uso de los aparatos de resonancia magnética nuclear

Los resultados de la investigación mostraron que la superficie ocupada por tejido infartado en zonas de transmuralidad baja, entre el 10% (para secuencias de resonancia 3D) y 20% (para secuencias de resonancia 2D convencionales) del grosor de la pared ventricular, es un parámetro asociado a las características de la presentación clínica de las taquicardias vinculadas al tejido infartado del ventrículo, denominadas taquicardias ventriculares.

De forma más específica, las primeras firmantes del trabajo, **Susana Merino**, de la Universidad de Valladolid, y **Lilian Karina Gutiérrez**, de CNIC, destacan que "los resultados mostraron una correlación significativa entre la superficie de cicatriz identificada con los mencionados valores de transmuralidad y la frecuencia cardíaca a la se presentaba la taquicardia ventricular a nivel clínico".

Los datos también mostraron que los pacientes con valores más bajos de superficie de cicatriz en base a los criterios mencionados de transmuralidad tenían una mayor probabilidad de recurrencias de taquicardias ventriculares en el seguimiento a largo plazo.

El potencial de este nuevo método destaca especialmente porque se realiza sobre secuencias convencionales de resonancia magnética cardíaca basadas en adquisiciones 2D con realce tardío, con escaso número de cortes y disponibles en cualquier centro que realice estudios de resonancia magnética nuclear cardíaca. No son necesarios, en consecuencia, estudios 3D.

Desarrollos tecnológicos

La metodología se basa en una sinergia de colaboración técnica, experimental y clínica desarrollada dentro de un convenio específico entre la Universidad de Valladolid y CNIC. Según explica **Carlos Alberola**, co-investigador principal del trabajo, los aspectos técnicos se basan en dos desarrollos tecnológicos previos realizados por el Laboratorio de Procesado de Imagen de la Universidad de Valladolid, con sede en la Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Telecomunicación.

"El primero de ellos consiste en una metodología de interpolación de imágenes con preservación de topología que consigue aproximar con bastante exactitud las imágenes 3D de alta resolución a partir de las imágenes convencionales empleadas en la clínica", señala Carlos Alberola.

El segundo, añade, "**radica en una metodología matemática que permite caracterizar el tejido fibroso del miocardio que se produce tras un infarto, y extender tridimensionalmente y a todos los puntos del miocardio la denominada transmuralidad, es decir, la medida de la extensión relativa del tejido fibroso respecto de la anchura del miocardio**". El método, que mediante un procedimiento basado en ecuaciones en derivadas parciales permite poner en correspondencia los puntos del endocardio con los puntos del epicardio, posibilita definir múltiples indicadores del grado de extensión del infarto.

La parte experimental involucró la experiencia del laboratorio de Desarrollo Avanzado sobre Mecanismos y Terapias de las Arritmias de CNIC que dirige el Dr. David Filgueiras con modelos experimentales de infarto de miocardio, necesarios para la validación inicial de la metodología.

El estudio de la utilidad clínica de la metodología fue coordinado por este laboratorio en CNIC con la participación multidisciplinar de expertos reconocidos en el diagnóstico y tratamiento de arritmias cardíacas complejas.

- La investigación ha contado con el apoyo del Ministerio de Ciencia e Innovación (TEC2017-82408-R y PID2019-109329RB-I00); del Fondo Europeo de Desarrollo Regional (CB16/11/00458); la Heart Rhythm Association de la Sociedad Española de Cardiología; la

Fundación Interhospitalaria para la Investigación Cardiovascular (FIC); la Fundación Eugenio Rodríguez Pascual; el programa H2020 de la Unión Europea; el Ministerio de Asuntos Económicos y Transformación Digital, y la Fundación Carolina-BBVA.

- *Merino-Caviedes S, Gutierrez LK, Alfonso-Almazán JM, Sanz-Estébanez S, Cordero-Grande L, Quintanilla JG, Sánchez-González J, Marina-Breysse M, Galán-Arriola C, Enríquez-Vázquez D, Torres C, Pizarro G, Ibáñez B, Peinado R, Merino JL, Pérez-Villacastín J, Jalife J, López-Yunta M, Vázquez M, Aguado-Sierra J, González-Ferrer JJ, Pérez-Castellano N, Martín-Fernández M, Alberola-López C, Filgueiras-Rama D. (2021). Time-efficient three-dimensional transmural scar assessment provides relevant substrate characterization for ventricular tachycardia features and long-term recurrences in ischemic cardiomyopathy. Scientific Reports, 11(1), 1-13. doi: doi:10.1038/s41598-021-97399-w*

URL de origen:https://www.cnic.es/es/noticias/scientific-reports-evaluacion-3d-dano-cicatricial-tras-un-infarto-permite-aumentar-valor