



¹Laboratorio de Procesado de Imagen. **Universidad de Valladolid.**

²Instituto de Ciencias del Corazón. **Hospital Clínico Universitario, Valladolid.**

Cardiac Strain Assessment for Fibrotic Myocardial Tissue Detection in Left Ventricular Hypertrophic Cardiomyopathy

S. Sanz–Estébanez¹, S. Merino–Caviedes¹, T. Sevilla²
A. Revilla–Orodea², M. Martín–Fernández¹, C. Alberola–López¹

Introducción

- Se pretende establecer la correspondencia entre zonas fibróticas realzadas y las anomalías en la deformación local miocárdica.
- Se han utilizado imágenes MR-Tagging para la estimación tensorial. LE-MR proporciona el ground-truth para la fibrosis.
- Una herramienta de gran interés para el diagnóstico y tratamiento de las cardiomiopatías, concretamente la HCM.

Introducción: Estado del Arte

Referencia	Modalidades	Mét. Estimación	Aplicaciones
Cordero-Grande, 2013	MR-Cine y LE-MR	Registrado no rígido	Calculo de parámetros característicos de la fibrosis en 2D
Ledesma-Carbayo, 2006	MR-Cine	Registrado no rígido secuencial	Estimación 2D del campo de deformación cardiaco
Piella, 2010	MR-Tagging	Registrado no rígido	Análisis por segmentos: atletas, controles y HCM
Young, 1994	MR-Tagging	Tag-tracking	Reconstrucción tensor 3D
Shimon, 2000	Ecocardiograf.	Block-matching	GLS: presencia global fibrosis

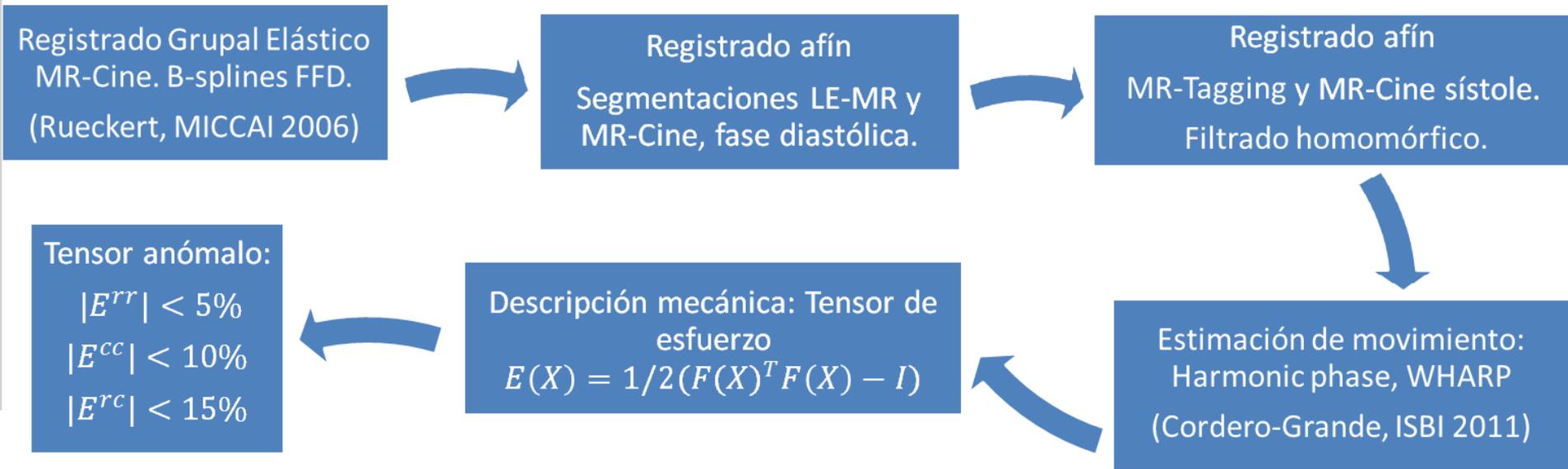
- La principal contribución de este trabajo es el establecimiento de un marco multimodal para la caracterización tensorial de los tejidos fibróticos y sanos en el miocardio para HCM.

Materiales

Secuencia	MR-Tagging	MR-Cine	LE-MR
Δ_p	1.21-1.32	0.96-1.18	0.58-0.62
Δ_l	10	8-10	10
N_t	16-25	30	1
N_l	10-15	10-15	9-13
N_p	256-432	240-320	512-704
T_R	3.619-6.154	2.902-3.917	3.285-6.153
T_E	2.126-3.575	1.454-2.222	1.629-2.993
α	10	45	7-25

Tabla 1. Detalles de las secuencias de MR empleadas. Δ_p : Resolución del pixel (mm). Δ_l : Espacio entre cortes (mm). N_t : Fases temporales. N_l : Número de cortes. N_p : Pixels por dimensión. T_R : Repetition Time (ms). T_E : Echo Time (ms). α : Flip Angle (degrees).

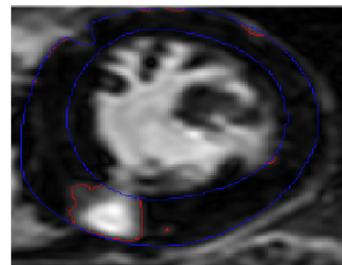
Metodología



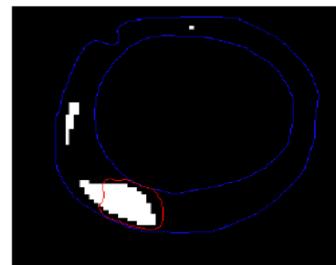
Esquema de procesado en 2D para establecer correspondencia entre las segmentaciones manuales de LE y los puntos con tensor anómalo.

Resultados

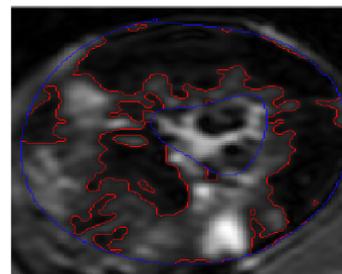
- Acumulación de realce detectada si un 70% de la superficie presenta tensor anómalo.
- Falta de especificidad o posible valor diagnóstico. Importante en segmentos septales.
- Precisión menor en base y ápice. $|E^{rc}|$ mayor que en cortes mediales.



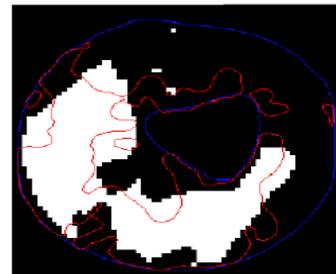
(a)



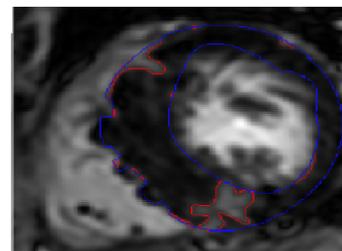
(b)



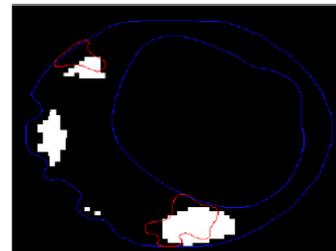
(c)



(d)

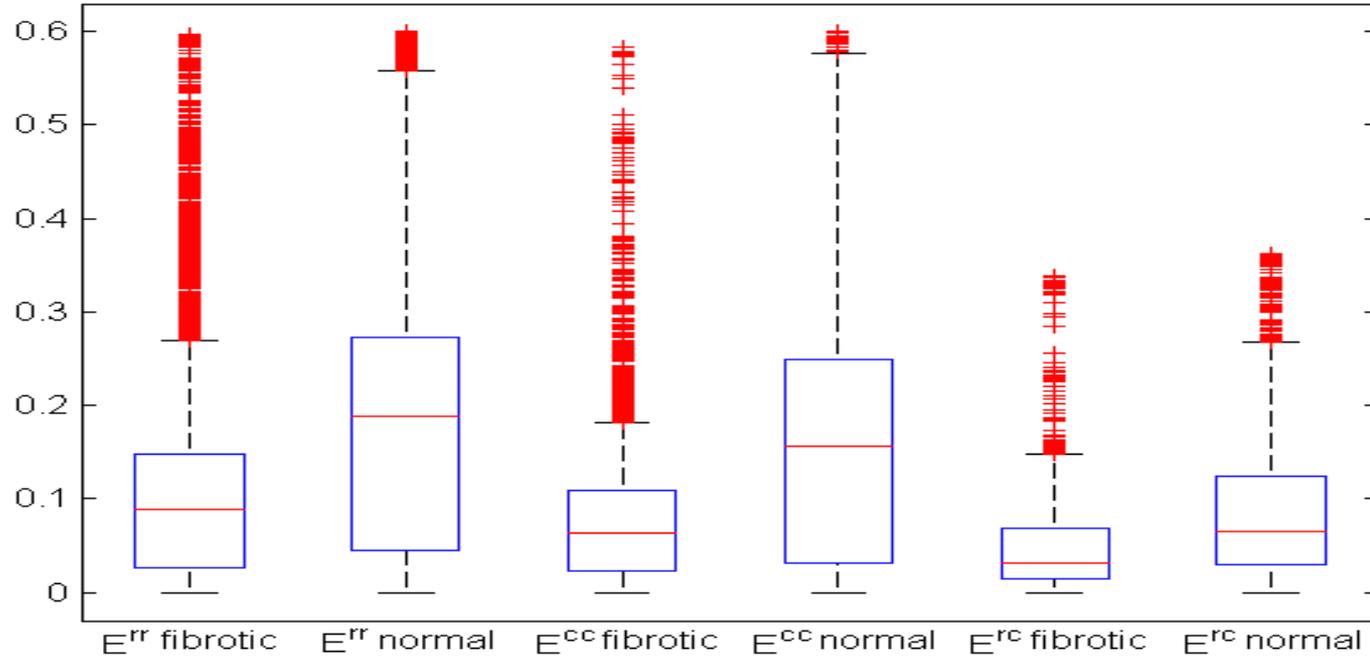


(e)



(f)

Resultados



En presencia de fibrosis, las componentes radiales y circunferenciales se reducen significativamente con respecto al tejido sano.

Conclusiones y líneas futuras

- Metodología de procesamiento de imagen para la caracterización tensorial de la fibrosis en pacientes de HCM a partir de MR-Tagging.
- Regiones fibróticas: deformación radial y circunferencial significativamente reducida. Componente cruzada mayor en segmentos apicales y basales.
- Reconstrucción 3D del tejido fibroso (Cordero-Grande, ISBI 2012)
- Esquema de estimación conjunto: fusionar información proveniente de MR-Cine y MR-Tagging.