

## **Development of new signal analysis methods as preoperative predictors of the Cox-Maze procedure outcome in atrial fibrillation**

La fibrilación auricular (FA) es la arritmia cardiaca más comúnmente encontrada en la práctica clínica diaria, afectando al 1% de la población global. Su prevalencia aumenta con la edad, llegando a ser del 10% en la población mayor de 80 años. Esta arritmia se caracteriza por una activación eléctrica descoordinada en las aurículas, causando que éstas se contraigan de manera irregular. Como resultado, la aurícula es incapaz de bombear sangre eficientemente, incrementando, de este modo, la probabilidad de que se produzcan coágulos y, por tanto, aumentando el riesgo de sufrir un accidente cerebrovascular. En consecuencia, la FA está relacionada directamente con el ictus, con una incidencia del 20% de los episodios anuales y multiplicando por 5 el riesgo de sufrirlo frente a la población sin FA.

Se han propuesto diferentes hipótesis para entender la FA, sin embargo, todavía no se comprenden completamente los mecanismos fisiológicos que causan el inicio y la perpetuación de la FA. Hasta la fecha, la teoría más aceptada para explicar los mecanismos de la FA se basa en la existencia de múltiples frentes de propagación que recorren el tejido auricular. La división de estos frentes mientras se propagan resultan en ondas independientes conocidas como reentradas. La cantidad de reentradas que se pueden propagar simultáneamente depende del periodo refractario, de la masa y de la velocidad de conducción de las aurículas. Por tanto, el remodelado estructural y electrofisiológico estaría directamente relacionado con la perpetuación de estas ondas, y por tanto de la FA. En consecuencia, la cuantificación del remodelado auricular es considerado como una herramienta útil en el estudio clínico de la FA. Tradicionalmente, los médicos han cuantificado indirectamente el remodelado auricular haciendo uso de diferente información clínica. Sin embargo, hay una falta de estudios que hagan uso de los registros electrocardiográficos (ECG) para cuantificar el remodelado auricular, así como, para obtener información valiosa en el estudio de los distintos tratamientos de la FA, como podría ser la cirugía Cox-Maze. A pesar de que se han introducido distintas técnicas, como la ablación por catéter, para el tratamiento de la FA, la cirugía Cox-Maze sigue siendo la terapia con mayor índice de éxito. Hay muchos estudios previous, enfocados en predecir el resultado de a cirugía Cox-Maze a medio y largo plazo analizando la información clínica. Por contra, pocos estudios se enfocan en un análisis consistente del ECG como herramienta de predicción. En este sentido, una herramienta fácil de usar que proveyera predicciones precisas a medio plazo podría evitar tratamientos farmacológicos agresivos en pacientes con gran probabilidad de revertir la FA. Además, también serviría para preparar con antelación la electro cardioversión en pacientes con probabilidad de recaer en FA, reduciendo de esta manera, las posibilidades de mantener la FA.

En esta tesis, se analiza información de ECG preoperatorios para cuantificar el remodelado auricular, así como para predecir el ritmo de los pacientes en diferentes periodos de evaluación: en el momento del alta, tres, seis y doce meses después de la cirugía. Para ello, se han analizado tres aspectos diferentes: la frecuencia auricular dominante (DAF), la repetitividad de la actividad auricular usando la entropía muestral (SampEn) y la potencia media de las ondas fibrilatorias (fWP). Adicionalmente, esta información se ha comparado y combinado, mediante el desarrollo de modelos de predicción, con la información clínica de los pacientes. Concretamente con parámetros clínicos ampliamente usados en el análisis de la FA como la edad, el tiempo en FA y el tamaño de la aurícula izquierda. Asimismo, se ha analizado también un indicador común de riesgo cardíaco como es el peso o IMC.

Los resultados obtenidos señalan que la información contenida en el ECG obtuvo resultados estadísticamente significativos y predicciones más precisas que los índices clínicos. No obstante, el desarrollo de modelos de predicción combinando ambos tipos de índices superó al uso de éstos por separado, con resultados por encima del 90% en todos los períodos estudiados.

En conclusión, el análisis del ECG podría aportar nuevos enfoques a la hora de estudiar la FA, y su uso como herramienta de predicción podría ayudar a desarrollar tratamientos más eficientes y personalizados.