

Resumen

Las enfermedades cardiovasculares son una de las principales causas de mortalidad y morbilidad en el mundo. Entre las arritmias más comunes en adultos destaca la Fibrilación Auricular (FA), presentando una tendencia de crecimiento muy significativa, sobre todo en población de edad avanzada o con trastornos de obesidad. En el otro extremo, nos encontramos con la Miocardiopatía Arritmogénica (MCA), considerada una enfermedad rara con una prevalencia de 1:2000-5000 pero con gran afectación entre familiares directos, causante de muerte súbita cardíaca (MSC), y con un diagnóstico clínico complicado. Más allá de la FA o la MCA, existe una amplia variedad de patologías derivadas de una disfunción en la activación y conducción eléctrica del corazón.

Para todas ellas, el electrocardiograma (ECG) continúa figurando como la primera y principal técnica de diagnóstico clínico, siendo una herramienta fundamental de cribado y detección de patologías relativamente económica y ampliamente accesible. Sin embargo, el diagnóstico preciso a partir de la interpretación del ECG requiere de médicos experimentados, siendo ésta una tarea que consume recursos, tiempo y que además está sujeta a la variabilidad entre observadores.

Respecto a las afecciones cardíacas más comunes, conseguir un diagnóstico de forma automática que sea fiable, utilizando tanto 12 como un número reducido o único de derivaciones, sigue presentándose como un desafío. Este aspecto cobra especial relevancia con el uso cada vez más extendido de dispositivos portátiles o *wearables*, los cuales están ganando un gran interés para la detección temprana y preventiva de enfermedades cardíacas, registrando normalmente un número reducido de derivaciones ECG. Dicho uso masivo les confiere un gran potencial para facilitar el cribado y seguimiento de distintas afecciones en una amplia variedad de escenarios, a pesar de registrar señales de peor calidad en comparación con equipos certificados para uso clínico. El principal reto con estos dispositivos es encontrar un equilibrio adecuado entre la sensibilidad y la especificidad en la detección de ritmos cardíacos susceptibles de ser patológicos. En consecuencia, es indispensable diseñar e implementar algoritmos precisos adecuados para dispositivos móviles o portátiles capaces de detectar distintas afecciones cardíacas en registros de ECG.

Respecto las afecciones cardíacas menos comunes como el caso de la MCA, es necesario incrementar la sensibilidad en la detección durante los cribados intra-

familiares realizados tras una MSC. Para ello, sería posible explorar biomarcadores propios a esta enfermedad obtenidos mediante técnicas de procesado de señales ECG, además de modelos de clasificación que hagan uso de ellos, contribuyendo así a reducir el número de casos de muerte súbita.

En base a lo descrito anteriormente, la presente tesis estudia las posibilidades de diagnóstico basadas en técnicas de aprendizaje y clasificación automática en dos escenarios principales. El primero aborda la detección de la FA, así como un amplio abanico de otras patologías cardíacas comunes, donde proponemos y validamos distintos modelos de clasificación de bajo consumo computacional. Todo esto, utilizando extensas bases de datos de acceso abierto, y haciendo énfasis en enfoques de derivación única, ya que son los más utilizados en dispositivos móviles e inteligentes. El segundo escenario se centra en la detección de MCA mediante las 12 derivaciones estándar del ECG, donde proponemos y validamos nuevos biomarcadores y modelos de clasificación que tratan de incrementar la sensibilidad de los cribados intra-familiares realizados tras una MSC. Para ello, utilizamos una base de datos específica de la Unidad de Cardiopatías Familiares del Hospital Universitario y Politécnico La Fe de València.