

Resumen

Las patologías asociadas al mal funcionamiento de las válvulas cardíacas constituyen un gran porcentaje de las enfermedades del corazón en general; su diagnóstico representa un reto para los médicos de atención primaria, incluso para médicos especialistas ya que se requiere de un oído entrenado y expertis en el campo para interpretar los sonidos del corazón, ya sea a través de la escucha o a través de la visualización de las señales cardíacas. En este trabajo se desarrolla un algoritmo de clasificación de sonidos cardíacos utilizando redes neuronales convolucionales (CNN) para la determinación de valvulopatías. Se realizó una etapa de pre procesamiento de la señal de fono cardiograma (PCG), que inicia con un re muestreo de la señal a 1000Hz, a continuación, se normalizó la señal y se realizó un proceso de filtrado entre 25 – 400 Hz. Posteriormente se segmentaron los sonidos cardíacos utilizando el modelo de semi Markov oculto (HSMM) que permite determinar los sonidos S1, S2, y las etapas sístole y diástole del ciclo cardíaco. Entonces se extrajeron las características de la señal descomponiendo la misma en cuatro bandas de frecuencia que se utilizaron como entrada de la CNN. Para la evaluación del clasificador se consideraron 301 registros del subconjunto de validación de la base de datos de Physionet, los resultados de las estadísticas obtenidas fueron 91.4% de especificidad y 75.3% de sensibilidad.

Palabras clave:

- **VALVULOPATÍAS**
- **APRENDIZAJE AUTOMÁTICO**
- **REDES NEURONALES CONVOLUCIONALES**
- **SEGMENTACIÓN**

Abstract

Pathologies associated with heart valve malfunction constitute a large percentage of heart disease in general; Its diagnosis represents a challenge for primary care physicians, even specialist physicians, since it requires a trained ear and expertise in the field to interpret heart sounds, either through listening or through visualization of the sounds. heart signals. In this work, a cardiac sound classification algorithm is developed using convolutional neural networks (CNN) for the determination of valvular heart disease. A preprocessing stage of the phonocardiogram signal (PCG) was carried out, which begins with a resampling of the signal at 1000Hz, then the signal was normalized, and a filtering process was carried out between 25-400 Hz. Subsequently, the sounds were segmented using the hidden semi-Markov model (HSMM) that allows determining the S1, S2 sounds, and the systole and diastole stages of the cardiac cycle. The characteristics of the signal were then extracted by decomposing it into four frequency bands that were used as CNN input. For the evaluation of the classifier, 301 records of the validation subset of the Physionet database were considered, the results of the statistics obtained were 91.4% specificity and 75.3% sensitivity.

Key words:

- **VALVE DISEASES**
- **MACHINE LEARNING**
- **CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORKS**
- **SEGMENTATION**