# كشف أمراض القلب وتصنيفها

**صالح علي صالح الزهراني**

**إشراف**
**د / عمر سلمان القاسمي**
**أ.د / ياسر مصطفى قدح**

**ملخص الرسالة**

يعتبر القلب أهم عضو في جسم الإنسان حيث أنه المسئول عن إمداد الدم إلى الجسم كله. يتم هذا عن طريق تنشيط عضلة القلب بواسطة إشارات كهربية تبدأ من عقدة خلايا موجوة في أعلى الأذين الأيمن تسمى العقدة الجيبية الأذينية ثم تنتقل إلى الأذين الأيسر حيث يؤدي هذا الى تنشيط كلا الأذينين لينقبضوا ويضخوا الدم إلى البطينين. ثم بعد ذلك تنتقل الإشارة الكهربائية للبطينين عن طريق الوصلة الأذينيبطينية التي تتكون من عقدة وحزمة ألياف. وتنتشر الإشارة الكهربية خلال عضلة البطين عن طريق ألياف متخصصة تسمى ألياف بوركينجيز انتشار الاشارة الكهربية خلال البطينين يؤدي إلى انقباضها و ضخها للدم إلى الرئيتين و إلى الدورة الدموية العامة.

اي تغير في المسار الطبيعي للإشارة الكهربية خلال عضلة القلب يسمى "لا نظمية القلب" ويظهر هذا على صورة إسقاط نبضة او أن ينبض القلب بصورة غير منتظمة بمعدل أبطئ أو أسرع من المعدل الطبيعي. بالرغم من أن لا نظمية القلب تعتبر إشارة مهمة لوجود مرض في القلب، فإنها من الممكن أن تنتج عن أسباب طبيعية مثل الإرهاق الزائد أو تناول الكافيين و السجائر أو بعض الأدوية.

تقسم لا نظمية القلب حسب مصدرها بطينية أو غير بطينية وأيضاً حسب معدل ضربات القلب. عادةً ما تكون اللانظمية الصادرة من البطين أكثر خطورة و مهددة لحياة المريض. و لذلك فالتعرف على اللانظميات الصادرة من البطين تكون ضرورية لحياة المريض.

تقدم الرسالة دراسة حل لمشكلة التعرف على وجود لانظمية بطينية وتحدد نوعها. تشتمل الدراسة على اربعة انواع للانظمية القلب:

- زوج النبضات البطينية المبكرة (Ventricular Couplet)

- الإزدواجية البطينية (Ventricular Bigeminy)
- إسراع قلبي بطيني (Ventricular Tachycardia)
- رجفان بطيني (Ventricular Fibrillation).

تنقسم هذه المشكلة إلى قسمين الأول هو استخلاص ملامح مميزة لإشارات رسم القلب والثاني هو إستخدام هذي الملامح أو الصفات للتعرف على وجود اللانظمية وتصنيفها.

تقدم الرسالة طرق وسيمات جديدة لتحليل ومعالجة إشارات رسم القلب في عدة نطاقات:

- النطاق الزمني (Time domin)
- مجال فوريه (Fourier domain)
- مجال المويجات (Wavelet domains).

وقد اثبتت هذه السيمات المستخدمه كفأتها في أداء المصنفات كما هو موضح بالجدول :

| المرض | افضل نتيجه في الدراسات السابقه % | الدراسة المقترحة |
|---|---|---|
| إسراع قلبي بطيني | ٩٥ | ١٠٠ |
| رجفان بطيني | ٩٧,٥ | ١٠٠ |
| زوج النبضات البطينية المبكرة | ٧١,٨ | ١٠٠ |
| الإزدواجية البطينية | ٨٤,٦ | ١٠٠ |

***الكلمات الدالة:*** *تخطيط كهربية القلب ،الكشف بمساعدة الكمبيوتر ، المويجات ، واستخراج الميزة ،معالجة الإشارات ، التعرف على الصور الطبية ، الشبكات العصبية الاصطناعية ، دعم ناقلات الجهاز والتعلم الآلي*

# ECG Arrhythmia Detection and Classification

**Saleh A. Alzahrani**

**Supervised By**
**Dr. Umar S. Alqasemi**
**Prof. Yasser M. Kadah**

## ABSTRACT

In healthcare practice, conventionally, electrocardiogram (ECG) signal is used to detect the presence of abnormalities in the heartbeat. Eventually, such practice leads to early intervention to prevent cardiac deaths. Healthcare physicians check shapes of ECG signals to detect any distortions from normal shapes. Common heartbeat abnormalities, corresponding to certain heart diseases, have well-known distortions in ECG signals from the normal shapes.

In this work, we use computer aided diagnosis (CAD) to extract features from ECG signals and detect different types of cardiac ventricular arrhythmias including Ventricular Tachycardia (VT), Ventricular Fibrillation (VF), Ventricular Couplet (VC), and Ventricular Bigeminy (VB). Our methodology is unique in computing features of lower and higher order statistical parameters from six different data domains: time domain, Fourier domain, and four Wavelet domains (Daubechies, Coiflet, Symlet, and Meyer). These features proved to give superior classification performance, in general, regardless of the type of classifier used as compared with previous studies. However, Support Vector Machine (SVM) and Artificial Neural Network (ANN) classifiers got better performance than other classifiers tried including KNN and Naïve Bayes classifiers. Our unique features enabled classifiers to perform better in comparison with previous studies: for VT, 100% accuracy while best previous work got 95.8%, for VF, 100% accuracy while best previous work got 97.5%, for VC, 100% sensitivity while best previous work got 71.8%, and for VB, 100% sensitivity while best previous work got 84.6%.

**Keyword**: *electrocardiogram, computer-aided detection, wavelet, feature extraction, signal processing, medical image recognition, artificial neural networks, support vector machine, machine learning*