

Predicción y Análisis de Ataques Cardíacos

Julio Mela juliomela57@gmail.com , Erick Ibarra erick12ibarra@gmail.com , Geovana García geovy2006@gmail.com

Inteligencia Artificial, Ingeniería Biomédica, Universidad Latina de Panamá.

Resumen

Un ataque cardíaco, también conocido como infarto de miocardio, es una condición médica grave en la que el flujo de sangre hacia una parte del corazón se ve interrumpido. Esto generalmente ocurre cuando una arteria coronaria, que suministra sangre al corazón, se bloquea debido a la acumulación de placa o un coágulo sanguíneo.

El Programa se basa en una serie de algoritmos de aprendizaje que permiten establecer parámetros que nos facilita diferenciar una tendencia específica que puede utilizarse como eje de detección. Mediante diferentes datos de pacientes, se procederá a analizar y a procesar para así entrenar el modelo y elegir el mejor.

Abstract

A heart attack, also known as a myocardial infarction, is a serious medical condition in which blood flow to part of the heart is interrupted. This usually occurs when a coronary artery, which supplies blood to the heart, becomes blocked due to plaque buildup or a blood clot.

The Program is based on a series of learning algorithms that allow us to establish parameters that make it easier for us to differentiate a specific trend that can be used as a detection axis. Through different patient data, we will proceed to analyze and process in order to train the model and choose the best one.

I. INTRODUCCIÓN

Este artículo muestra un programa el cual fue realizado por medio de un código de python; el mismo está basado en la predicción de ataques cardíacos en personas de diferentes edades y sexo. El código fue entrenado con una serie de datos que utiliza el programa para su entrenamiento y así poder, a través de datos que se le introduzcan de una persona en específico, poder predecir el porcentaje de probabilidad de sufrir un ataque cardíaco.

II. MARCO TEÓRICO

A. Anatomía del corazón

El corazón se encuentra entre los pulmones en el centro del pecho, detrás y levemente a la izquierda del esternón.

El corazón pesa entre 7 y 15 onzas (200 a 425 gramos) y es un poco más grande que una mano cerrada. Al final de una vida larga, el corazón de una persona puede haber latido (es decir, haberse dilatado y contraído) más de 3.500 millones de veces. Cada día, el corazón medio late 100.000 veces, bombeando aproximadamente 2.000 galones (7.571 litros) de

sangre.

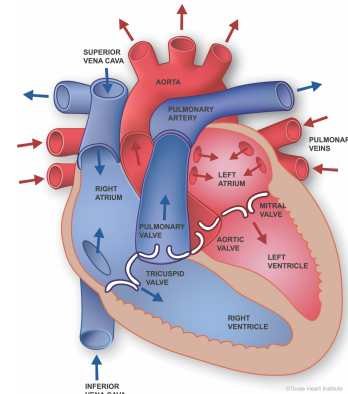


Figura 1. Partes del corazón

El corazón tiene cuatro cavidades. Las cavidades superiores se denominan aurícula izquierda y aurícula derecha y las cavidades inferiores se denominan ventrículo izquierdo y ventrículo derecho. Una pared muscular denominada tabique separa las aurículas izquierda y derecha y los ventrículos izquierdo y derecho. El ventrículo izquierdo es la cavidad más grande y fuerte del corazón. Las paredes del ventrículo izquierdo tienen un grosor de sólo media pulgada (poco más de un centímetro), pero tienen la fuerza suficiente para impulsar la sangre a través de la válvula aórtica hacia el resto del cuerpo.[2]

Las válvulas cardíacas

Las válvulas que controlan el flujo de la sangre por el corazón son cuatro:

- La válvula tricúspide controla el flujo sanguíneo entre la aurícula derecha y el ventrículo derecho.
- La válvula pulmonar controla el flujo sanguíneo del ventrículo derecho a las arterias pulmonares, las cuales transportan la sangre a los pulmones para oxigenarla.
- La válvula mitral permite que la sangre rica en oxígeno proveniente de los pulmones pase de la aurícula izquierda al ventrículo izquierdo.
- La válvula aórtica permite que la sangre rica en oxígeno pase del ventrículo izquierdo a la aorta, la arteria más grande del cuerpo, la cual transporta la sangre al resto del organismo.

Cómo funciona el corazón

La velocidad a la que el corazón se contrae depende de muchos factores, tales como:

- actividad y ejercicio
- factores emocionales
- algunas afecciones
- fiebre
- algunos medicamentos
- deshidratación

III. ATAQUE CARDÍACO

Los ataques cardíacos, también conocidos como infartos de miocardio, ocurren cuando hay una interrupción en el flujo sanguíneo hacia una parte del músculo cardíaco, generalmente debido a la obstrucción de una arteria coronaria. Los factores de riesgo y las probabilidades de sufrir un ataque cardíaco pueden variar según la edad de una persona. A continuación, te proporcionaré una descripción general de cómo los ataques cardíacos pueden afectar a diferentes grupos de edad:

1. Personas jóvenes (menores de 45 años): Aunque los ataques cardíacos son menos comunes en personas jóvenes, pueden ocurrir debido a condiciones genéticas, defectos cardíacos congénitos, abuso de drogas recreativas, consumo excesivo de alcohol y trastornos de coagulación. Los factores de riesgo adicionales en este grupo pueden incluir la diabetes tipo 1, la presión arterial alta no controlada y los niveles elevados de colesterol.

2. Personas de mediana edad (45-64 años): En este grupo de edad, los ataques cardíacos se vuelven más comunes, especialmente en personas con antecedentes familiares de enfermedades cardíacas, fumadores, personas con hipertensión arterial, niveles elevados de colesterol LDL (colesterol "malo") y aquellos con diabetes tipo 2. El estrés crónico, la obesidad y el estilo de vida sedentario también aumentan el riesgo.

3. Personas mayores (mayores de 65 años): El riesgo de sufrir un ataque cardíaco aumenta significativamente con la edad. Los cambios naturales en las arterias con el envejecimiento, la acumulación de placa arterial y la mayor probabilidad de tener otras afecciones médicas (como hipertensión, diabetes y enfermedad renal) contribuyen a este mayor riesgo. Además, las personas mayores a menudo tienen menos capacidad para recuperarse de un ataque cardíaco y pueden experimentar complicaciones más graves.

Es importante destacar que los síntomas de un ataque cardíaco pueden variar según la edad y el sexo. Los hombres y las mujeres pueden experimentar síntomas similares, como dolor en el pecho, dificultad para respirar, sudoración excesiva, náuseas y mareos. Sin embargo, las mujeres a veces

experimentan síntomas menos típicos, como fatiga extrema, dolor de espalda o mandíbula, y malestar estomacal.[2]

La prevención es fundamental en todos los grupos de edad. Adoptar un estilo de vida saludable, que incluya una dieta equilibrada, ejercicio regular, evitar el tabaquismo y el consumo excesivo de alcohol, y controlar las condiciones médicas existentes (como la diabetes y la hipertensión) puede reducir significativamente el riesgo de sufrir un ataque cardíaco en cualquier etapa de la vida. Siempre es recomendable consultar con un profesional de la salud para evaluar el riesgo personal y recibir orientación sobre cómo mantener un corazón saludable.[3]

IV. SÍNTOMAS DEL ATAQUE CARDÍACO

Los síntomas de un ataque cardíaco varían. En algunas personas, estos síntomas son leves. Otras personas tienen síntomas graves. Algunas personas no presentan síntomas.

Los síntomas frecuentes de un ataque cardíaco incluyen:

- Dolor en el pecho que puede sentirse como presión, opresión, dolor, o sensación opresiva o de dolor.
- Dolor o molestias que se propagan al hombro, al brazo, a la espalda, al cuello, a la mandíbula, a los dientes o, a veces, a la parte superior del abdomen.
- Sudor frío.
- Fatiga.
- Acidez estomacal o indigestión.
- Aturdimiento o mareos repentinos.
- Náusea.
- Falta de aire.

Las mujeres pueden tener síntomas atípicos, como dolor punzante o breve en el cuello, el brazo o la espalda. A veces, el primer síntoma de un ataque cardíaco es un paro cardíaco repentino.

Algunos ataques cardíacos se producen de repente, pero muchas personas tienen signos y síntomas de advertencia horas, días o semanas antes. El dolor en el pecho o la presión (angina) que persiste y no desaparece con el descanso puede ser un signo de alarma temprano. La angina de pecho es el resultado de un descenso temporal del flujo sanguíneo hacia el corazón.[4]

V. CAUSAS DEL ATAQUE CARDÍACO

La enfermedad de las arterias coronarias causa la mayoría de los ataques cardíacos. En la enfermedad de las arterias coronarias, una o más de las arterias del corazón están obstruidas. Esto usualmente se debe a los depósitos de colesterol llamados placas. Las placas estrechan las arterias y disminuyen el flujo sanguíneo al corazón.

Si se rompe una placa puede ocasionar un coágulo sanguíneo en el corazón.

Se puede producir un ataque cardíaco por una obstrucción total o parcial de una arteria del corazón (coronaria). Una forma de clasificar los ataques cardíacos es si un electrocardiograma (o electrocardiografía) muestra algún cambio específico (elevación del segmento ST) que requiera un tratamiento invasivo de emergencia. El proveedor de atención médica puede usar los resultados del electrocardiograma para describir estos tipos de ataque cardíaco.[4]

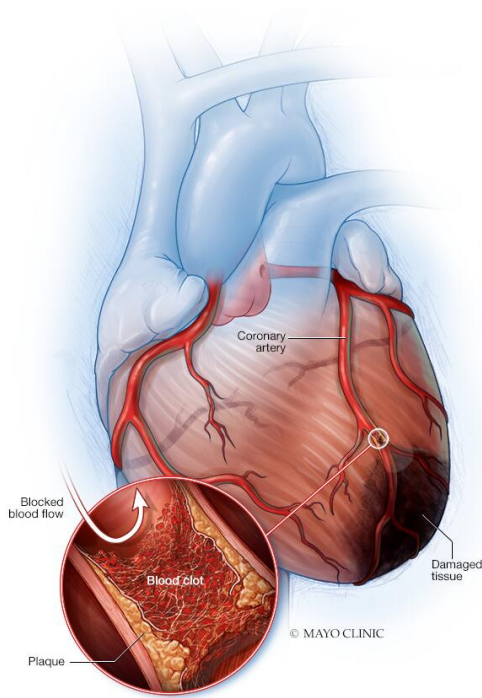


Figura 2. Obstrucción Cardiovascular

VI. ESQUEMA DEL MODELO

VII. CÓDIGO

```
[ ] import pandas as pd

# Supongamos que tu dataframe se llama 'data'

# 1. Edad avanzada + Sexo masculino + Angina inducida por ejercicio
data['edad_sexo_angina'] = ((data['age'] > 60) & (data['sex'] == 1) & (data['exng'] == 1)).astype(int)

# 2. Dolor en el pecho (especialmente angina típica o atípica) + Anomalías en el ECG en reposo
data['dolor_pecho_anomalia_ecg'] = (((data['cp'] == 1) | (data['cp'] == 2)) & ((data['restecg'] == 1) | (data['restecg'] == 2))).astype(int)

# 3. Número de vasos principales afectados + Colesterol alto (asumiendo que "alto" es > 240 mg/dl)
data['vasos_cholesterol_alto'] = ((data['caa'] > 0) & (data['chol'] > 240)).astype(int)

# 4. Presión arterial alta + Azúcar en sangre elevada (asumiendo que "alta" es > 140 mm Hg)
data['presion_alta_azucar_alta'] = ((data['trtbps'] > 140) & (data['fbs'] == 1)).astype(int)

# 5. Angina inducida por ejercicio + Disminución en la frecuencia cardíaca máxima (asumiendo que "baja" es < 150 bpm)
data['angina_frecuencia_baja'] = ((data['exng'] == 1) & (data['thalachh'] < 150)).astype(int)
```

Figura 3. Segmento del código

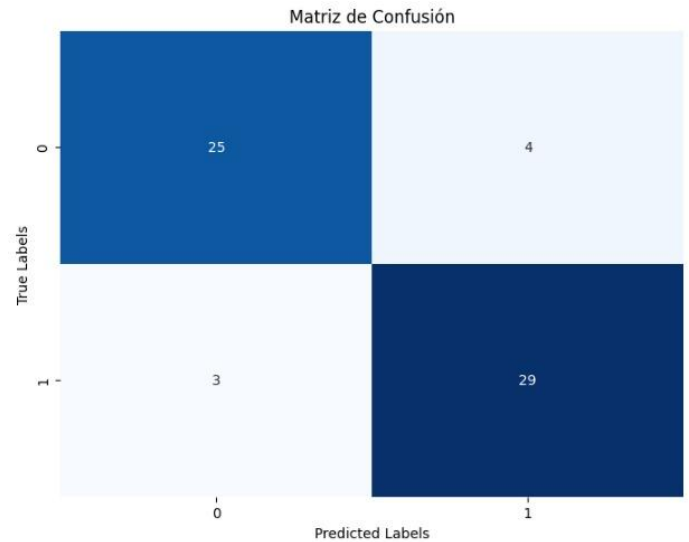


Figura 4. Matriz de Confusión

VIII. EXPLICACIÓN DEL PROGRAMA

Este programa está entrenado para realizar inteligencia artificial en ayuda de la salud humana, el cual se basa en la recopilación de datos de personas para predecir en porcentaje de 1 a 100 que tan probable sea que esté propenso a sufrir un ataque cardíaco.

Edad: 60

Sexo: ☒ 1 Hombre ☐ 0 Mujer

Tipo de dolor en el pecho: 2 Angina Atípica (Dolor de pecho extraño)

Presión arterial en reposo: 125

Colesterol sérico: 250

Diabetes: ☒ Si ☐ No

Resultado del electrocardiograma en reposo: Anomalia de la onda ST

Máxima frecuencia cardíaca alcanzada: 124

Angina inducida por ejercicio: ☐ Si ☒ No

Número de vasos principales coloreados por fluoroscopia: ☒ 0 ☒ 1 ☐ 2 ☐ 3

Thalassemia: ☐ Bajo ☒ Medio ☐ Alto

Clear Submit

Use via API - Built

Figura 5. Recopilación de datos en la aplicación

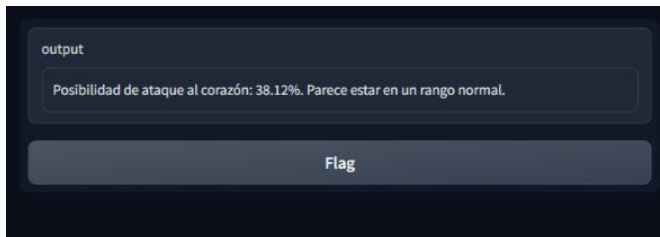


Figura 5. Resultados en la aplicación

IX. REFERENCIAS

- [1] “Iniciativa Hearts busca bajar los problemas cardiacos en Panamá”. Ministerio de Salud de la República de Panamá. Accedido el 28 de agosto de 2023. [En línea]. Disponible: <https://www.minsa.gob.pa/noticia/iniciativa-hearts-busca-bajar-los-problemas-cardiacos-en-panama>
- [2] “Enfermedades cardiovasculares, una de las principales causas de muerte – CSS Noticias”. CSS Noticias. Accedido el 28 de agosto de 2023. [En línea]. Disponible: <https://prensa.css.gob.pa/2021/08/20/enfermedades-cardiovasculares-se-han-convertido-en-una-de-las-principales-causa-de-muerte/>
- [3] “Ataque cardíaco-Ataque cardíaco - Síntomas y causas - Mayo Clinic”. Mayo Clinic. Accedido el 28 de agosto de 2023. [En línea]. Disponible: <https://www.mayoclinic.org/es/diseases-conditions/heart-attack/symptoms-causes/syc-20373106>
- [4] “Ataque cardíaco-Ataque cardíaco - Síntomas y causas - Mayo Clinic”. Mayo Clinic. Accedido el 28 de agosto de 2023. [En línea]. Disponible: <https://www.mayoclinic.org/es/diseases-conditions/heart-attack/symptoms-causes/syc-20373106>
- [5]
- [6]