



Transfiere

11th European Meeting on Science, Technology and Innovation

Málaga
16 – 17 Feb
2022

Estimación Inteligente de niveles de riesgo de aparición de arritmias producidas por la combinación de fármacos indicados contra COVID-19

Dr. Sebastián García Galán

sgalan@ujaen.es

Dpto. Ingeniería de Telecomunicación
Escuela Politécnica Superior de Linares
Universidad de Jaén



Universidad de Jaén



Escuela Politécnica Superior
de Linares

Estimación Inteligente de niveles de riesgo de aparición de arritmias producidas por la combinación de fármacos indicados contra COVID-19

CONTENIDO

1. INTRODUCCIÓN al PROBLEMA
2. APLICACIÓN DESARROLLADA
3. CONCLUSIONES

PARTICIPANTES

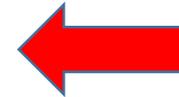
TWO UNIVERSITIES



UNIVERSIDAD
DE JAÉN



FOUR HOSPITALS



Servicio Andaluz de Salud
CONSEJERÍA DE SALUD
HOSPITAL SAN AGUSTIN DE LINARES

Servicio Andaluz de Salud
CONSEJERÍA DE SALUD
COMPLEJO HOSPITALARIO DE JAÉN

Estimación Inteligente de niveles de riesgo de aparición de arritmias producidas por la combinación de fármacos indicados contra COVID-19

INTRODUCCIÓN

CONTEXTO

TORSADES DE POINTES (ARRITMIA VENTRICULAR) - MUERTE SÚBITA

- **Cloroquina e hidroxicloroquina** han sido ampliamente utilizados globalmente como opción de tratamiento para COVID-19

Jankelson L, Karam G, Becker ML, Chinitz LA, Tsai MC. QT prolongation, torsades de pointes, and sudden death with short courses of chloroquine or hydroxychloroquine as used in COVID-19: A systematic review. *Heart Rhythm*. 2020;17(9):1472-1479. doi:10.1016/j.hrthm.2020.05.008



Tratamiento Combinado
+ azithromycina
+ kaletra !!!

- Otros medicamentos utilizados para el COVID-19, incluidos **lopinavir/ritonavir, atazanavir/ritonavir, oseltamivir, favipiravir y remdesivir** solos o en combinación con azitromicina, tienen el potencial de producir cambios morfológicos en el ECG.

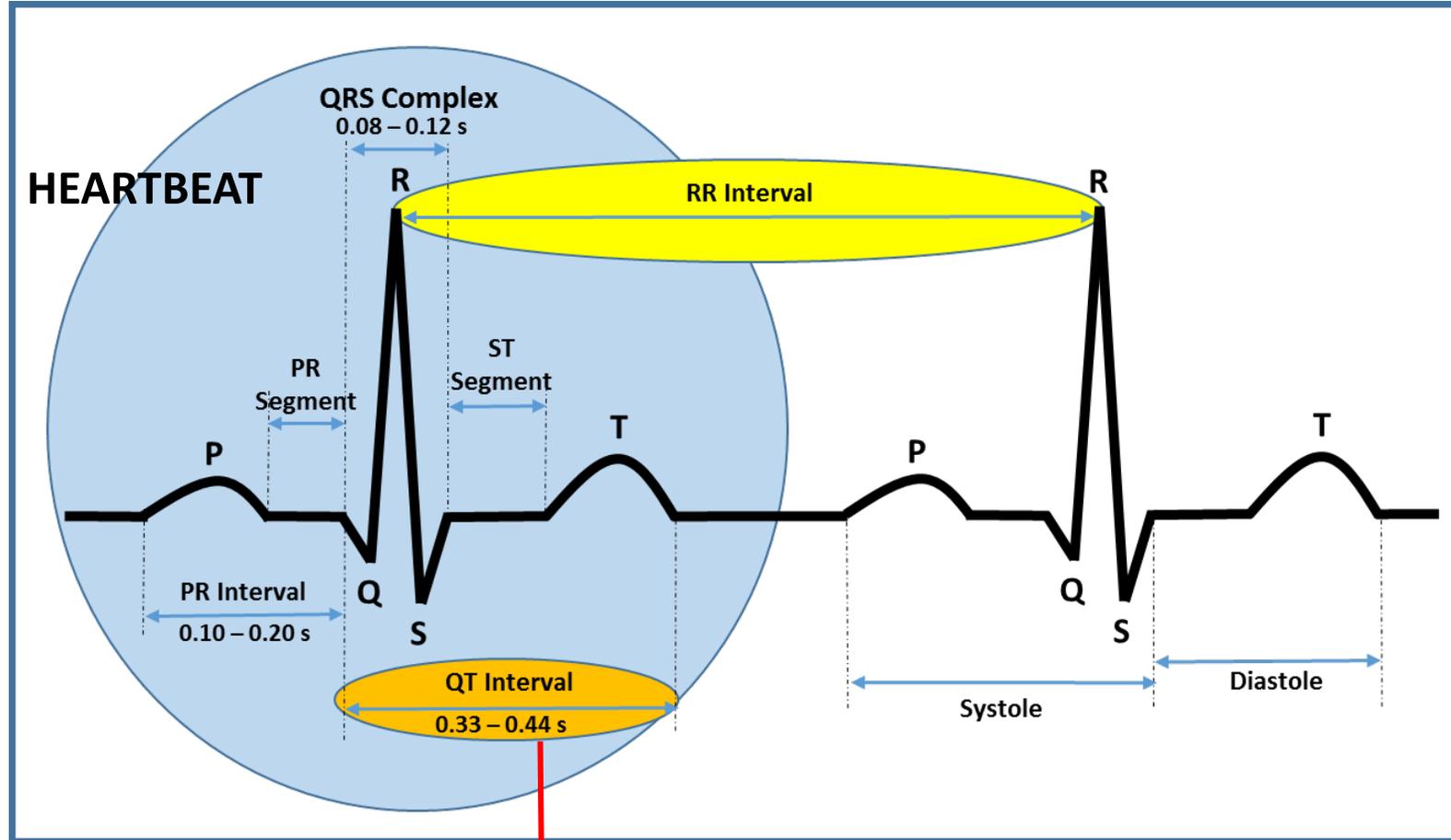
Majid Haghjoo et al. Effect of COVID-19 medications on corrected QT interval and induction of torsade de pointes: Results of a multicenter national survey. *The international Journal of Clinical Practice*. 2021, Volume 75, Issue 7. pp: 1-11.

- **PAXLOVID** Desarrollado por Pfizer, con dos principios activos: **PF-07321332** y **ritonavir**.

Estimación Inteligente de niveles de riesgo de aparición de arritmias producidas por la combinación de fármacos indicados contra COVID-19

INTRODUCCIÓN

CAMBIOS MORFOLÓGICOS EN EL ECG



→ Prolongación del intervalo QT

Intervalo QT Corregido

BAZETT

$$QTc = \frac{QT}{\sqrt{RR}}$$

FRIDERICIA

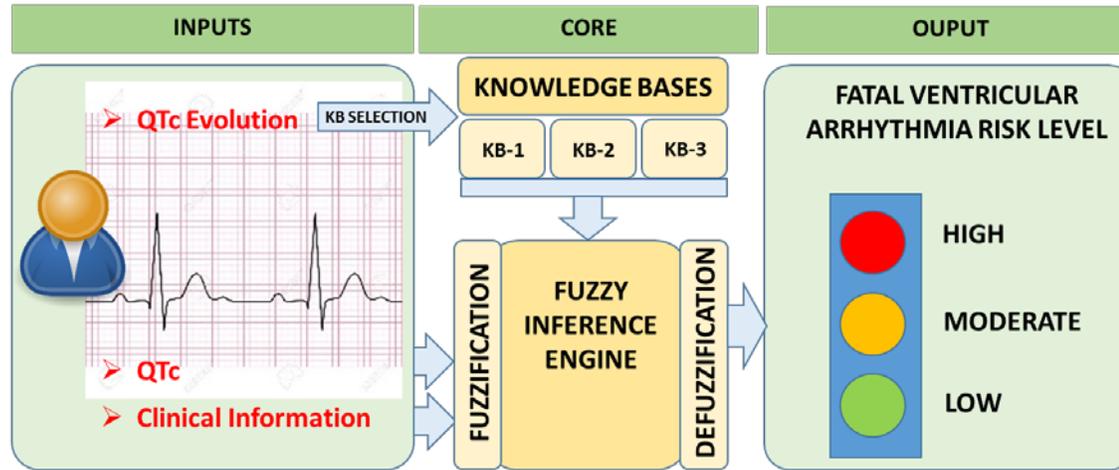
$$QTc = \frac{QT}{\sqrt[3]{RR}}$$

FRAMINGHAM

$$QTc = QT + 0.154(1 - RR)$$

Estimación Inteligente de niveles de riesgo de aparición de arritmias producidas por la combinación de fármacos indicados contra COVID-19

APLICACIÓN DESARROLLADA



TECNOLOGÍAS UTILIZADAS EN LA APLICACIÓN

- TECNOLOGÍAS DE FRONTEND (CSS, Javascript, HTML)
- TECNOLOGÍAS DE BACKEND (Python)
 - PROCESADO DE IMAGEN
 - PROCESADO DE SEÑAL
 - INTELIGENCIA ARTIFICIAL
- TECNOLOGÍAS DE VIRTUALIZACIÓN

ESTIMACIÓN INTELIGENTE DE NIVELES DE RIESGO DE APARICIÓN DE ARRITMIAS GRAVES

Inicio de sesión

Inicia sesión

Créditos del proyecto

UJa. EPSL

Hospital Universitario quirónsalud Madrid

Junta de Andalucía
Complejo Hospitalario de Jaén y Linares

GENERALITAT VALENCIANA Hospital General Universitari d'Elis

ESTIMACIÓN INTELIGENTE DE NIVELES DE RIESGO DE APARICIÓN DE ARRITMIAS GRAVES

ECG

ECG Realizadas

Pacientes

Salir

Estimación Inteligente de niveles de riesgo de aparición de arritmias producidas por la combinación de fármacos indicados contra COVID-19

APLICACIÓN DESARROLLADA

ESTIMACIÓN INTELIGENTE DE NIVELES DE RIESGO DE APARICIÓN DE ARRITMIAS GRAVES

< volver

Alta/modificación de pacientes

0001

Nombre-0001

Apellidos-0001

Fecha de nacimiento 01/01/1945

Sexo Mujer

no si IAM (Infarto Agudo de miocardio)

no si Insuficiencia cardíaca

Observaciones

Guardar

Estimación del nivel de riesgo de arritmia

0001

Información Clínica: Apellidos-0001, Nombre-0001. Riesgo bajo 0.5

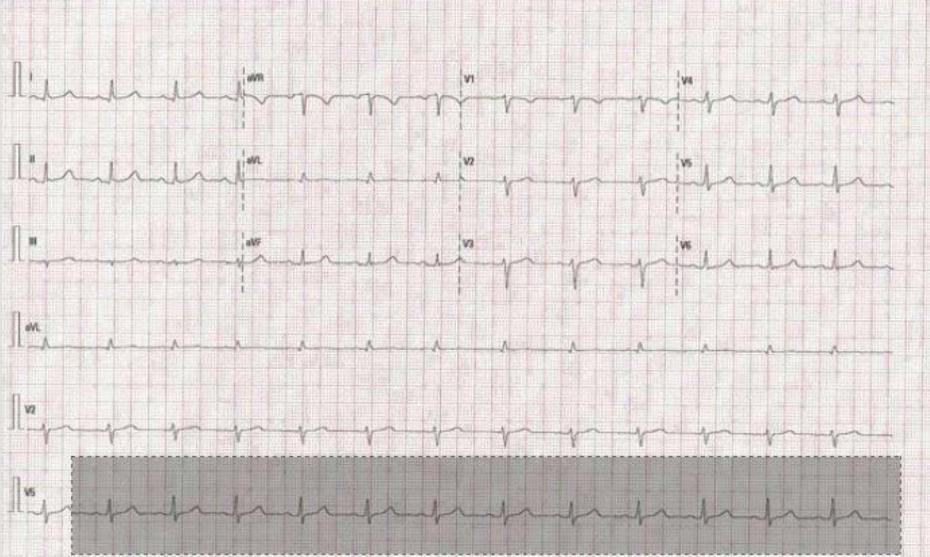
Factores

Basal

Adquirir imagen ECG Elimina imagen ECG

QTc (ms): Introduce valor, en caso de estar disponible

Calcula



Estimación Inteligente de niveles de riesgo de aparición de arritmias producidas por la combinación de fármacos indicados contra COVID-19

APLICACIÓN DESARROLLADA

ESTIMACIÓN INTELIGENTE DE NIVELES DE RIESGO DE APARICIÓN DE ARRITMIAS GRAVES

< volver

Estimación del nivel de riesgo de arritmia

Apellidos-0001, Nombre-0001 (Mujer): 77 años

Información clínica del paciente

0 1 2 3 4 5

Información clínica: Bajo: 0 a 1.58 | Moderado: 1.59 a 2.38 | Alto: 2.39 a 5

Fecha	ECG	QTc	ΔQTc	Información clínica del paciente	Nivel de riesgo
2022-02-15 07:41:00		311	0	Riesgo: 0.5	0

[Editar](#)

Medidas adoptadas	Observaciones
Número: 0 no si <input type="radio"/> Incrementa frec. ECG <input type="radio"/> Decrementa frec. ECG <input type="radio"/> Revisar tratamiento	observación

[Actualiza observaciones](#)

[Historial del paciente](#)

ESTIMACIÓN INTELIGENTE DE NIVELES DE RIESGO DE APARICIÓN DE ARRITMIAS GRAVES

< volver

HISTORIAL ECG

0001

[Buscar](#)

Apellidos-0001, Nombre-0001 (Mujer): 77 años

Información clínica del paciente

0 1 2 3 4 5

Información clínica: Bajo: 0 a 1.58 | Moderado: 1.59 a 2.38 | Alto: 2.39 a 5

Fecha	ECG	QTc	ΔQTc	Información clínica del paciente	Nivel de riesgo	Medidas adoptadas
2022-02-15 07:46:12		461	0	0.5	0.5	0
2022-02-15 07:43:38		450	139	0.5	0.5	0
2022-02-15 07:42:58		370	59	0.5	0	0
2022-02-15 07:41:00		311	0	0.5	0	0

[Editar](#) [Observaciones](#)

[Editar](#) [Observaciones](#)

[Editar](#) [Observaciones](#)

[Editar](#) [Observaciones](#)

Estimación Inteligente de niveles de riesgo de aparición de arritmias producidas por la combinación de fármacos indicados contra COVID-19

APLICACIÓN DESARROLLADA

RESULTADOS PRELIMINARES

MATRIZ DE CONFUSIÓN

		DECISIONES DEL SISTEMA		
		VERDE	NARANJA	ROJO
DECISIONES EXPERTAS	VERDE	9	0	0
	NARANJA	1	19	1
	ROJO	0	1	53

ACCURACY: 96,43 %

RESULTADOS DE CAMPO

Hospital Universitario
quirónsalud
Madrid



 Hospital General
Universitari d'Elda



S. García-Galán et al., "Interpretable Fuzzy Rule-Based System for Fatal Ventricular Arrhythmia Risk Level Estimation due to QT-Prolonging Treatments", 2021 IEEE International Conference on Systems, Man, and Cybernetics (SMC), 2021, pp. 2810-2815, doi: 10.1109/SMC52423.2021.9659055.

CONCLUSIONES

- Pensada para pacientes con tratamiento susceptible de prolongar el intervalo QT (Combinado o no)
- Diseño basado en la experiencia de expertos en cardiología y neumología
- Especialmente importante en centros sin personal clínico especializado
- Buen comportamiento en comparación con las decisiones de expertos
- Decisiones con un elevado grado de interpretabilidad

Gracias por su tiempo y atención!!!



Universidad de Jaén



Dr. Sebastián García Galán

sgalan@ujaen.es

Dpto. Ingeniería de Telecomunicación
Escuela Politécnica Superior de Linares
Universidad de Jaén