

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS  
ESCUELA DE ESTUDIOS DE POSTGRADO

**INTERVALO Qtc. EN EL SINDROME CORONARIO AGUDO SIN ELEVACION  
DEL SEGMENTO ST.**

BELIZARIO IXCOT MEJIA

TESIS

Presentada ante las autoridades de la  
Escuela de Estudios de Postgrado de la  
Facultad de Ciencias Médicas  
Maestrías en Medicina Interna  
Para obtener el grado de  
Maestro en Ciencias en Medicina Interna  
En el mes de enero del 2014.



ESCUELA DE  
ESTUDIOS DE  
POSTGRADO

# Facultad de Ciencias Médicas Universidad de San Carlos de Guatemala

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA**

**LA FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS**

**ESCUELA DE ESTUDIOS DE POSTGRADO**

**HACE CONSTAR QUE:**

El Doctor: Tito Belizario Ixcot Mejía

Carné Universitario No.: 100012740

Ha presentado, para su EXAMEN PÚBLICO DE TESIS, previo a otorgar el grado de Maestro en Ciencias en Medicina Interna, el trabajo de tesis **"Intervalo Qtc. El síndrome coronario agudo sin elevación del segmento ST."**

Que fue asesorado: Dr. Jorge Luis Ranero Meneses MSc.

Y revisado por: Dr. Jorge Alexander Walter García MSc.

Quienes lo avalan y han firmado conformes, por lo que se emite, la ORDEN DE IMPRESIÓN para enero 2014.

Guatemala, 13 de enero de 2014

  
**Dr. Carlos Humberto Vargas Reyes MSc.**

Director  
Escuela de Estudios de Postgrado

  
**Dr. Luis Alfredo Ruiz Cruz MSc.**

Coordinador General  
Programa de Maestrías y Especialidades

/lamo

2ª. Avenida 12-40, Zona 1, Guatemala, Guatemala

Tels. 2251-5400 / 2251-5409

Correo Electrónico: especialidadesfacmed@gmail.com

Guatemala 19 de Junio 2013.

Doctor:

**Jorge Alexander Walter García**  
Docente Responsable  
Maestría en Medicina Interna  
Hospital General Enfermedades IGSS

Por este medio le envío el Informe Final de Tesis “Valor pronóstico del intervalo QT-c en SICA sin elevación del segmento ST” perteneciente al (la) **Dr.(a) TITO BELIZARIO IXCOT MEJÍA**, el cual ha sido revisado y APROBADO.

Sin otro particular, de usted deferentemente

“ID Y ENSEÑAD A TODOS”



**Dr. JORGE LUIS RANERO MENENDEZ**  
Medicina Interna - Terapia Intensiva  
Docente Investigación - Asesor del Trabajo de Tesis  
Maestría en Medicina Interna  
Instituto Guatemalteco de Seguridad Social

**Dr. Jorge Luis Ranero M.**  
Unidad de Terapia Intensiva  
IGSS

Guatemala 19 de Junio 2013.

Doctor:

**Jorge Alexander Walter García**

Docente Responsable

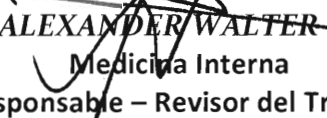
Maestría en Medicina Interna

Hospital General Enfermedades IGSS

Por este medio le envío el Informe Final de Tesis “Valor pronóstico del intervalo QT-c en SICA sin elevación del segmento ST” perteneciente al (la) Dr.(a) TITO BELIZARIO IXCOT MEJÍA, el cual ha sido revisado y APROBADO.

*Sin otro particular, de usted deferentemente*

“ID Y ENSEÑAD A TODOS”

  
Dr. JORGE ALEXANDER WALTER GARCÍA, MSc  
Medicina Interna  
Docente Responsable – Revisor del Trabajo de Tesis  
Maestría en Medicina Interna  
Instituto Guatemalteco de Seguridad Social



## AGRADECIMIENTOS

A todo lo que representa MI FAMILIA, por su paciencia y comprensión. Gracias por estar siempre ahí.

Es indiscutible que las cosas se hacen gracias a la decisión y el empeño que uno les ponga. Pero también es cierto que quedarían incompletas y fuera de tiempo si no contamos con alguien que nos señale el camino y nos marque el paso, agradezco entonces a mi asesor, maestros y amigos.

Los orígenes no se pierden, procedemos y nos debemos a un lugar, mas cuando pasas a formar parte de una comunidad debes ser esencia de ella y dar lo mejor de ti como a tu Alma Mater. A la universidad San Carlos de Guatemala, porque ahora también me debo a ella y su prestigio.

A mi madre Juana Rosa Citalan y a mis hermanos en especial a, Edgar Ixcot Mejía, por lo grande y lo pequeño que se nos hizo el mundo. Al formar lazos comparables a los de la familia, fuimos capaces de encontrar y darnos el apoyo necesario para soportar lo peor y gozar lo mejor de este tiempo.

A mi esposa Jenifer Estrada, mis hijos Fernando y Daniela que fueron la luz en las noches de oscuridad, y la alegría, la paz que me llevaron a lograr mi meta.

A mis compañeros y amigos de la maestría. Y a todos quienes me ayudaron y por una u otra razón en este momento no vienen a mi memoria. Una disculpa por ese detalle; mas cuenten que les estoy eternamente agradecido por todo lo que hicieron.

## ***INDICE***

	<b>Contenido</b>	<b>PAGINAS</b>
I	INTRODUCCION	1
II	ANTECEDENTES	2-8
III	OBJETIVOS	9
IV	MATERIAL Y METODOS	10-12
V	RESULTADOS	13-15
VI	ANALISIS Y DISCUSION	16
	6.1 CONCLUSIONES	17
	6.2 RECOMENDACIONES	18
VII	REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS	20-21
VIII	ANEXOS 1	22

### ***INDICE DE TABLAS***

TABLA 1	Características demográficas	13
TABLA 2	Resultados de la asociación de iQTc con la troponina I	14
TABLA 3	Estudio de la capacidad predictiva del iQTc	14
TABLA 4	Asociación del iQTc con la escala de TIMI R.	15

## **RESUMEN**

La valoración de marcadores enzimáticos (CK-MB y/o Troponina T), son hasta nuestro día el gold standar, en lo que concierne al diagnóstico y así como la escala de TIMI R, para el pronóstico de los pacientes con síndrome coronario agudo sin elevación del segmento ST. Pero hay nuevos parámetros independientes para valorar el diagnóstico, riesgo y pronóstico como el intervalo QT que corresponde a la activación y recuperación ventricular, se mide desde el principio del complejo QRS hasta el final de la onda T. Utilizado la fórmula de Bazett. En el estudio realizado en Argentina se evaluaron a un grupo de 106 pacientes que consultaron por dolor torácico los investigadores midieron manualmente el QT corregido (QTc). Los resultados mostraron que 64 pacientes si presentaron clínicamente un evento isquémico (60.3%), de los cuales 55 (85.9%) tuvieron QTc. prolongado, el valor máximo normal en hombres fue de 0.449 segundos y de 0.469 en mujeres. (11,12). Concluyendo que la prolongación del QTc., es un predictor independiente de riesgo en los pacientes con síndrome coronario sin elevación del ST.

### **Objetivo:**

Se determino el valor predictivo del intervalo QT corregido en pacientes con SCASEST.

### **Material y métodos:**

Estudio de sensibilidad – especificidad del iQTc, en el SCASEST, cuya muestra es de 50 pacientes los que cumplieron con los criterios de inclusión, se les midió el intervalo QTc, en el electrocardiograma de 12 derivaciones según la fórmula de Bazett. Los pacientes se midieron los niveles de troponina I y se les calculo el TIMI R. Y luego se realizo el análisis estadístico.

### **Resultados:**

Utilizando los valores de referencia del iQTc por sexo, se comparo con los valores de troponina I, utilizando las tablas de contingencia para comparar dos variables, encontrando una significancia estadística con la prueba de chi-cuadrado con una  $p < 0.027$ .

Se realiza un estudio de capacidad predictivas de una prueba diagnóstica, para determinar la sensibilidad y especificidad del iQTc, con una sensibilidad de 66.67% y una especificidad de 75.00%, con valor predictivo positivo de 93.33%.

### **Conclusión:**

La alteración del iQTc en el síndrome coronario agudo sin elevación del segmento ST es predictor independiente del cuadro agudo.

## I. INTRODUCCION

Desde hace mucho muchos años se conoce y se ha estudiado sobre el síndrome coronario agudo y sus diferencias en su clasificación, estos se dividen en Síndrome coronarios agudos con elevación del ST y angina inestable e infarto del miocardio sin elevación del ST. Que en promedio 1.4 millones de pacientes son hospitalizados en Estados Unidos por un síndrome coronario sin elevación del ST (mortalidad de 2-10% en el los primeros 30 días) cada año, mientras 400,000 son a causa de un infarto al miocardio con elevación del segmento ST. (Mortalidad de 40-50% en los primeros 30 días). (1) La angina inestable se define: dolor de pecho o molestia isquémica que posee por lo menos una de las tres características siguientes: 1.- surge en reposo y suele durar más de 10 minutos, 2.- intenso de comienzo reciente y 3.-intensificación constante. El Infarto del miocardio sin elevación del segmento ST (IMSEST), se define con el cuadro de la angina inestable con indicadores biológicos cardiacos positivos [troponina T y CK-MB séricas positivas (6,7). Actualmente hay estudios dirigidos a encontrar nuevos predictores clinicos de eventos isquemicos cardiacos agudos, se ha reportado previamente, la prolongación anormal del intervalo QT corregido (iQTc) en pacientes con angina inestable (AI)(1) y el infarto agudo de miocardio (IAM)(2) y que esta variable representa, un predictor independiente de muerte arrítmica en pacientes post IAM (2-4). También se ha observado la prolongación del iQTc en pacientes con AI (1) e IAM (5,6) que retorna a los valores normales dentro de las 48 hrs de la revascularización miocárdica satisfactoria. Además, se ha especulado que la normalización de este intervalo en pacientes sometidos a angioplastia es un marcador de reperfusión satisfactoria. Recientemente, se publicado que la prolongación del iQTc es un marcador de riesgo independiente en pacientes con AI (7). El presente trabajo tuvo como objetivo, demostrar el valor predictivo del iQTc prolongado en pacientes ingresados al hospital de enfermedades del IGSS con diagnóstico de Síndrome Coronario Agudo sin Elevación del Segmento ST (SCASEST).

Se realizo un estudio de sensibilidad – especificidad del iQTc, comparándolos con el gold estándar de las enzimas cardiacas y la escala de TIMI R. Obteniendo que el intervalo QTc. Tiene una capacidad predictiva con una sencibilida de 66.67% y una especificidad de 75.00%, con valor predictivo positivo de 93.33%. Teniendo como limitante el mal registro de los datos en papeleria de ingreso de paciente



## II. ANTECEDENTES

### ANGINA INESTABLE E INFARTO AGUDO DEL MIOCARDIO SIN ELEVACIÓN DEL SEGMENTO DEL ST

Los síndromes coronarios agudos (SCA) se producen por desequilibrio entre la demanda y aporte de oxígeno al miocardio, por lo general secundario a estenosis coronaria crítica (50-70%). En casos graves la llamada angina inestable se debe a un trombo suboclusivo sobre una placa aterosclerosa rota, se acompaña por liberación de mediadores inflamatorios, vaso espásticos y procoagualantes, y si no se trata oportunamente y se perpetua pueden culminar en la obstrucción total del vaso produciendo un infarto agudo miocárdico (IAM) con daños más extenso (tras mural o infarto Q o con elevación del segmento del ST) [otras causa: espasmo de arteria epicárdica (angina de Prinzmetal), inmunoinflamatorias (vasculitis) y "secundarias" o hemodinámicas ( fiebre, taquicardia, tirotoxicosis, anemia, hipoxia, hipotensión, hipertensión o estrés emocional)

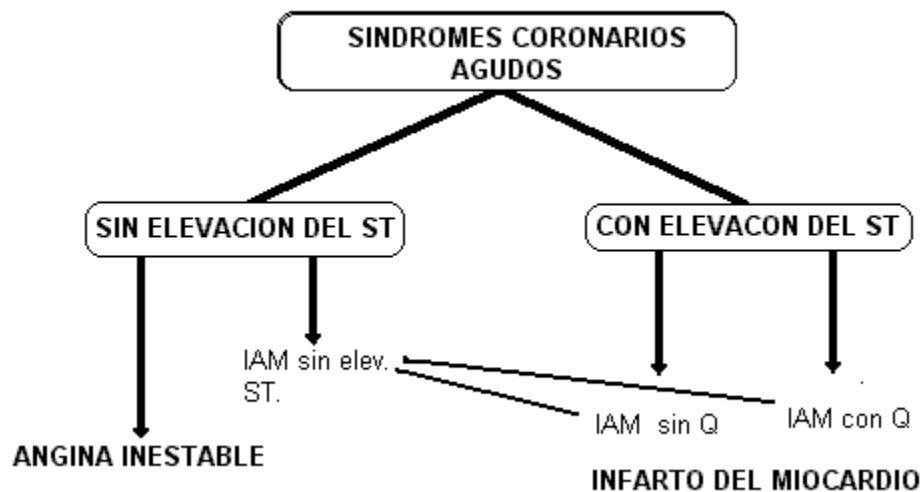


Figura 1. (3,4)

### FISIOLOGIA

Debido a que tanto la angina inestable como el infarto sin elevación del ST comparten una misma fisiopatología, pronóstica y tratamiento, en la actualidad se considera que los síndromes coronarios agudos constituyen parte de una misma entidad, con la angina inestable en un extremo del espectro y el infarto con onda Q en el otro. Lo coronografía de

estos pacientes muestra con frecuencia lesiones de bordes irregulares e imágenes de trombos intracoronarios, la angiografía intracoronaria demuestra la presencia de trombos blancos, constituidos principalmente por plaquetas en el 70-90% de los casos. Los estudios anatomopatológicos, además de confirmar estos hallazgos, han puesto en evidencia que estas imágenes corresponden a placas ateromatosas con gran contenido lipídico, blandas, limitadas por una capsula delgada (lesiones tipo IV-Va), con fisuras y erosiones, que han provocado la trombosis. Existen signos de inflamación con macrófagos y linfocitos T; un factor que podría contribuir al adelgazamiento y ruptura de la cápsula. La activación plaquetaria y la disfunción endotelial que acompaña a estos fenómenos provocan vasoconstricción y contribuyen a la fisiopatología de este síndrome. A diferencia del IAM con elevación del ST, el trombo es de tipo plaquetario y no suele ser oclusivo. Además, se produce una embolización distal de material trombótico que induce obstrucción arteriolar y micronecrosis. (3,4,5)

#### CUADRO CLINICO:

Es parecido al de la angina estable con la peculiaridad que el dolor puede aparecer en reposo, no tener relación con el esfuerzo físico o situaciones de estrés y no responder rápidamente a la administración de nitroglicerina sublingual. En la mayoría de los casos el dolor ocurre en reposo y frecuentemente dura más de 20 min.

El examen físico es con frecuencia normal, en especial una vez que ha pasado la crisis; una exploración cuidadosa permite detectar factores de riesgo coronario y descartar otras posibles causas de dolor torácico: así, la presencia de un soplo sistólico aórtico resultará fundamental para conocer la etiología de la angina y adecuar el tratamiento. Durante el acceso de angina el paciente puede aparecer pálido y con diaforesis; la frecuencia del pulso suele encontrarse aumentada, al igual que la presión arterial. La auscultación cardíaca puede ser normal, pero puede auscultarse un cuarto ruido cardíaco y, con menor frecuencia un soplo sistólico de insuficiencia mitral por disfunción transitoria del músculo papilar, o bien un tercer ruido. La presencia de hipotensión arterial e insuficiencia cardíaca durante las crisis anginosas es un signo de gravedad, se asocia a lesiones aterosclerosas coronarias graves con isquemia de una amplia zona de miocardio. Todos estos signos remiten al desaparecer el dolor. En la práctica de un electrocardiograma es la exploración más importante a realizar en un paciente con Síndrome coronario agudo, tanto por su valor diagnóstico como pronóstico; ello debe realizarse tanto al ingreso del paciente como en cada episodio de dolor. La presencia de elevación transitoria de ST, especialmente cuando cede rápidamente con la administración de nitroglicerina, orientará al

cuadro hacia la angina de prízmetal, mientras que si la elevación del ST y el dolor persistente, se tratará de un infarto tributario de recibir rápidamente tratamiento de reperfusión, ya sea mediante trombolíticos o con angioplastia directa. La presencia de descenso transitorio del segmento ST durante el dolor es, después de la auscultación de soplo de insuficiencia mitral o signos de insuficiencia cardiaca, el factor con mayor valor pronóstico en paciente en angina inestable o infarto sin elevación del ST, mientras que la aparición de ondas T negativas, especialmente cuando son profundas y son precordiales, tienen también importantes implicaciones clínicas. A pesar de la importancia de la observación de estos cambios isquémicos en el electrocardiograma, es importante recalcar que el diagnóstico de dolor coronario se establece únicamente a partir de la historia clínica y que la presencia de un ECG normal no excluye su existencia. (9,10)

#### EVALUACIÓN DEL RIESGO

La evaluación del riesgo es obligada en todo paciente, desde que el paciente consulta por un dolor torácico (DT) hay una serie de evaluaciones previamente recogidas en el Proceso DT, la clínica, exploración, ECG y marcadores bioquímicos de riesgo. Esta es de utilidad desde la adecuada hospitalización y ubicación del paciente, el uso de fármacos como para la utilización racional de medios diagnósticos y terapéutica ya sea agresiva, precoz o tardía o conservadora. Las guías de prácticas clínicas norteamericanas establecen tres niveles de riesgo (Alto, intermedio y bajo) y las GPC europeas recogen sólo dos grupos de riesgo alto y bajo. Antman et al (JAMA 2000; 284: 835-42) elaboraron un indicador de riesgo de siete puntos, el "TIMI Risk Score", el índice se obtuvo a partir de los datos de los ensayos TIMI 11B y validados en el ESSENCE, PRISM-PLUS, TACTICS-TIMI 18. Nuestro grupo, haciéndonos eco del peso de la evidencia de que tal score está sustentado por datos recogidos de ensayos clínicos, hemos tomado el score TIMI para una estratificación inicial del paciente, tanto para ubicación, actitud invasiva precoz y terapia con antiagregantes tipo anti IIIb/IIa. No obstante la decisión final de realización de cateterismo cardíaco, aunque no precoz vendrá dado por la aparición en su evolución de: reanudación de isquemia o angina tras tratamiento inicial, Troponina elevada, depresión de ST, síntomas de ICC, R3 o aparición de insuficiencia mitral, prueba de esfuerzo positiva antes del 3º escalón del Bruce, isquemia en territorio de descendente anterior o más de un territorio en estudio de perfusión miocárdica, disfunción ventricular con FE < 0,40 en ecocardiograma, arritmias ventriculares, revascularización percutánea en los 6 meses previos o cirugía coronaria previa, son nivel de evidencia A recogidas en la actualización de las directrices del ACC/AHA del 2002. (7,13,14)

**SINDROME CORONARIO AGUDO SIN ELEVACION ST  
ESTRATIFICACIÓN DEL RIESGO**

Escala de riesgo TIMI puntuación

- 1 Edad > 65 años..... 1
- 2 Al menos tres Factores de Riesgo..... 1
  - Hipertensión Arterial
  - Hipercolesterolemia
  - Historia familiar positiva
  - Diabetes
  - Tabaquismo actual
- 3 Estenosis coronaria significativa ( >50% )..... 1
  - Coronariografía previa conocida
  - ACTP previa
  - IAM previo
  - Cirugía coronaria previa
- 4 Desviación del segmento ST ( >0.5 mm )..... 1
- 5 Síntomas severos..... 1
  - Dos o más episodios en reposo en las últimas 24 horas
- 6 Uso de AAS en los últimos siete días..... 1
- 7 Marcadores séricos elevados..... 1
  - (CK-MB y/o Troponina)

(Cada aspecto tiene un valor de 1 punto)

Interpretación:

De 0 a 2 puntos: bajo riesgo.

De 3 a 4 puntos: riesgo intermedio.

De 5 a 7 puntos: alto riesgo.

Puntuación TIMI	Frecuencia eventos	Mortalidad 1 año	RIESGO
0-1	4.7	3.9	BAJO
2	8.3		
3	13.2	6.5	INTERMEDIO
4	19.9		
5	26.2		
6-7	40.9	21	ALTO

Eventos: Muerte, IAM no fatal, revascularización urgente a 14 días. Mortalidad a 1 año según TIMI 3.

**Marcadores biológicos de injuria miocárdica:**

Troponina T o I: es el marcador preferido por su mayor sensibilidad y especificidad ya que no son detectadas en sangre de personas sanas. Se elevan de un periodo de 6 horas y se

mantienen detectables entre 7 a 14 días.

CPK-MB: es un marcador aceptable. Se elevan también luego de las primeras 6 horas manteniéndose por 48 a 72 horas. En función de su curso temporal y para hacer más efectivo el uso de los recursos disponibles se recomienda que la extracción de sangre para la determinación de estos marcadores se realice luego de las 6 horas de inicio del dolor; en caso de ser negativas se recomienda obtener una segunda muestra entre 6 y 12 horas posteriores.

Otros marcadores biológicos: dado que en las primeras horas los marcadores biológicos antes mencionados pueden ser negativos, se han desarrollado otros métodos tales como la detección de mioglobina y las isoformas de CPK-MB. Así como también, la detección de marcadores inflamatorios como la proteína C reactiva, como predictor de una evolución adversa. Estos marcadores se han comenzado a dosificar en nuestro medio.

#### ELECTROCARDIOGRAMA:

En particular, las enfermedades arteriales coronarias como la isquemia y el infarto de miocardio produce una lesión ventricular que puede originar arritmias ventriculares graves o una probable muerte súbita, debido principalmente a una taquicardia ventricular que puede derivar en una fibrilación ventricular. En estas condiciones, uno de los cambios que ocurren en el ECG es la variación anormal de las duraciones de sus intervalos como el RR y QT. Estas duraciones son importantes en el diagnóstico ya que refleja procesos electrofisiológicos del corazón y del sistema nervios autónomo, por lo que son utilizadas para determinar una conducción anormal eléctrica en el corazón, detectar daño en el miocardio y estatificar pacientes con riesgo de arritmias cardiacas malignas (The CSE Working Party 1985, Willems et al.1990).

El intervalo QT es un parámetro electrocardiográfico que refleja la duración de los procesos de despolarización ventricular. Debido a que la repolarización es mucho más prolongada y las variaciones en la despolarización son menores (excepto por la aparición de bloqueo de rama del haz), los cambios en el intervalo QT reflejan cambios en la repolarización. La señal en ese intervalo es la suma de las duraciones de los potenciales de acción de los ventrículos (Vaughan 1982), por lo que su prolongación puede reflejar la dispersión de los potenciales de acción de diferentes áreas del corazón, largo en algunas áreas y normal en otras lo que facilita el fenómeno de reentrada y la aparición de arritmias ventriculares (Han et al. 1964, Kuo et al. 1983). (8, 12,15)

La prolongación del intervalo QT medida en el ECG de 12 derivaciones está asociada con un alto riesgo de arritmias ventriculares y muerte cardiaca súbita en varias condiciones

clínicas, entre ellas en pacientes infartados<sup>17</sup>, Pero ha habido algunas controversias respecto a su valor predicativo.

Los resultados contradictorios de varios estudios sobre la importancia pronóstico del intervalo QT en pacientes con IAM, pueden ser debido a que no se ha establecido un criterio uniforme de selección de la derivación para medir el intervalo QT ignorando la variabilidad espacial entre derivaciones, pues las estimaciones varían si las mediciones se hacen en derivaciones diferentes. Otras causas son la dificultad de medir el intervalo QT en ondas t de baja amplitud, la utilización de diferentes definiciones para el final de la onda T, especialmente en presencia de la onda U, y otros factores que alteran la duración del intervalo QT principalmente debido a la frecuencia cardíaca y el sistema nervioso autónomo. Además, hay factores que complican la definición de valores normales como son: la edad, sexo, enfermedades cardíacas o del sistema nervioso central, catecolaminas circulantes, electrolitos y fármacos (cardíacos y no cardíacos)

En estudios realizados en argentina se evaluaron a un grupo de 106 pacientes que presentaron o consultaron por dolor torácico los investigadores midieron manualmente el QT corregido<sup>24</sup> (QTc.), con la formula de Bazett. El valor máximo normal en hombres fue de 0.449 segundos y de 0.469 en mujeres. Los resultados fueron que el 64 pacientes si presentaron clínicamente un evento clínico isquémico (60.3%), de los cuales 55 (85.9%) tuvieron QTc. prolongado. Concluyendo que la prolongación del QTc., es un predictor independiente de riesgo en los pacientes con síndrome coronario sin elevación del ST.

#### INTERVALO QT CORREGIDO MEDICIÓN

El análisis del electrocardiograma (ECG) estándar de 12 derivaciones tiene un lugar jerarquizado en la estratificación de riesgo y en el manejo de los pacientes con síndrome isquémico agudo. La presencia y la magnitud de la desviación del segmento ST tiene, además del conocido valor diagnóstico, valor predictivo independiente para muerte e infarto de miocardio no fatal<sup>25</sup>. La importancia pronostica de la inversión de la onda T tiene que confirmarse. Se ha publicado la presencia de intervalo QT prolongado corregido (QTc.) en pacientes con AI; sin embargo, su asociación con eventos clínicos adversos no se investigó sistemáticamente. Por otro lado, la prolongación del intervalo QTc. se observa en algunos pacientes luego del período agudo del infarto de miocardio (IAM) y representa un factor de riesgo de muerte súbita.

Intervalo QT: El intervalo QT corresponde a la activación y recuperación ventricular, se mide desde el principio del complejo QRS hasta el final de la onda T. Su duración varía según la frecuencia cardíaca y se han desarrollado varios factores de corrección para este

intervalo. El más frecuentemente utilizado es el formulado por Bazett y publicado en 1920. La fórmula de Bazett es: (1,2)

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

Donde QTc. es el intervalo QT corregido para la frecuencia cardíaca y RR es el intervalo desde el comienzo de un complejo QRS hasta el siguiente, medido en segundos. Sin embargo, esta fórmula tiende a ser inexacta; sobre-corrige en frecuencias cardíacas altas e infla corrige en las bajas. Un método mucho más exacto fue desarrollado por Rautaharju, que creó la fórmula:

$$QTp = \frac{656}{1 + \frac{\text{frecuencia cardíaca}}{100}}$$

El valor normal del intervalo QT está entre 0.30 y 0.44 (0.45 en mujeres) segundos. El intervalo QT puede ser medido por diferentes métodos , como el método umbral en el que el final de la onda T está determinado por el punto en el que se une a la línea base isoelectrica , el método tangente en el que el final de la onda T es determinado por la intersección de una línea extrapolada en la línea isoelectrica y la línea tangente que toca la parte final de la onda T en el punto más inferior.

### III. OBJETIVOS:

- Determinar la capacidad predictiva del intervalo QTc. en pacientes con síndromes coronarios agudos sin elevación del segmento del ST.
- Comparar el intervalo QTc. en los IAMSEST con el valor de los marcadores enzimáticos (troponina I)
- Comparar el intervalo QTc. en los IAMSEST con el valor de la escala del TIMI Risk Score.



#### IV. MATERIAL Y METODOS

4.1 TIPO DE ESTUDIO: De Sensibilidad \_ especificidad.

4.2 UNIVERSO: Se analizaron todos los pacientes que ingresaran a la sala de Unidad de emergencia de Hospital General de Enfermedades del IGSS, durante junio del 2008 a septiembre del 2010, por diversos cuadros isquémicos agudos con registros electrocardiográficos de 12 derivaciones normales o sin cambios isquémicos agudos.

4.3 MUESTRA: Todos los pacientes que se les documente un proceso isquémico agudo sin elevación del ST y que cumplan con los criterios de inclusión.

##### CRITERIOS DE INCLUSION Y EXCLUSION:

##### INCLUSION:

Pacientes que consulto a emergencia de Medicina Interna del Instituto Guatemalteco Seguridad Social,

Mayores de 18 años de edad,

De ambos sexos,

Dolor torácico debido a un infarto de miocardio sin elevación del segmento ST.

ECG normal.

##### EXCLUSION:

Menores de 18 años.

ECG con datos de lesión o isquémica aguda.

##### CAPTACION DE LA INFORMACION:

Se captó a los pacientes que consultan a la emergencia del Hospital General de Enfermedades, quienes llenaron los criterios de inclusión. Se realizó un ECG de superficie de 12 derivaciones, a una velocidad de 25 mm. por segundo y con una amplitud 1 Mm. - 0,1mV, se analizará el QTc., se utilizó la fórmula de Rautaharju:  $356 / 1 + \text{frecuencia cardiaca}/100$ . Se usó la escala de TIMI con sus 7 parámetros y se estimó el riesgo. Se registraron las muestras enzimáticas de troponina I. De todos los pacientes incluidos en el estudio.

##### ASPECTOS BIOETICOS:

Las normas de una buena práctica clínica son un conjunto de condiciones que debe cumplir un ensayo clínico que se ha efectuado siguiendo un protocolo científicamente adecuado, respetando los derechos de los pacientes incluidos en el mismo y garantizando la validez de los datos y resultados obtenidos. De hecho, en la definición de buena práctica clínica no se suele mencionar la validez científica del protocolo, pues se considera incluida

en la exigencia de que el ensayo respete los derechos de los pacientes: por lo anterior se realizó la investigación siguiendo las normas establecidas.

Aunque de lo anterior se decide no pedir autorización informada por el paciente ya que en este estudio no se interviene directamente en la evolución del paciente y se toma los datos de estudios que se solicita en estos pacientes como norma ya establecida en protocolos.

ANALISIS ESTADISTICO: Se realizó el análisis estadístico bajo el programa de SPSS-18 para Windows, calculadora RyC pruebas diagnosticas, asesorado con la parte técnica y analítica por el Dr. Danilo Morales. Un valor de  $p < 0,05$  se consideró estadísticamente significativo.

Se realizarán tablas 2 x 2 para determinar la sensibilidad, especificidad, valor predictivo positivo, valor predictivo negativo del QTc. utilizando como Standard de oro el valor de la troponina I, score de TIMI. Con las tablas de contingencia para la asociación de dos variables.

## Operacionalización de variables:

Variables	Definición	Tipo de variable	Escala de medición	Unidad de medición
Edad	Tiempo de existencia desde el nacimiento:	Cualitativa	<i>Continua</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Años</li> </ul>
Sexo	Se refiere nada más que a la división del género humano en dos grupos: mujer o hombre	Cualitativa	Dicotómica	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Femenino</li> <li>• Masculino</li> </ul>
Antecedentes médicos	Resumen global de la salud general de la persona hasta la fecha: en el caso del estudio nos interesa saber antecedentes previos de: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Hipertensión Arterial</li> <li>• Hipercolesterolemia</li> <li>• Historia familiar positiva</li> <li>• Diabetes</li> <li>• Tabaquismo actual</li> <li>• Coronarigrafía previa</li> <li>• ACTP previa</li> <li>• IAM previo</li> <li>• Cirugía coronaria previa</li> </ul>	Cualitativa	Dicotómica	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Presente</li> <li>• Ausente</li> </ul>
Escala de TIMI R.	Estratificación sustentada por datos recogidos de ensayos clínicos, de los cuales se evalúan 7 criterios recibiendo 1 punto por cada criterio presente.	<i>Cualitativa</i>	<i>Ordinal</i>	De 0 a 2 puntos: bajo riesgo. De 3 a 4 puntos: riesgo intermedio. De 5 a 7 puntos: alto riesgo.
Enzimas cardiacas (Troponina T y CK-MB)	Sustancias bioquímicas intracelulares liberadas tras un proceso de destrucción celular.	Cualitativa	Dicotómica	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Positiva</li> <li>• Negativas</li> </ul>
Intervalo de QTc corregido	Corresponde a la activación y recuperación ventricular, se mide desde el principio del complejo QRS hasta el final de la onda T. El valor máximo normal en hombres 0.449 segundos y de 0.469 en mujeres, valores por arriba de estos se consideran anormales.	Cualitativa	Dicotómica	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Normal</li> <li>• Anormal</li> </ul>

## V. RESULTADOS

Se obtuvieron 50 paciente durante un periodo de junio del 2008-agosto del 2010, de los cuales 38 fueron del sexo masculino con una edad promedio de 63.74 y 12 restantes del sexo femenino con una edad promedio de 62.5. Encontrando algunas características demográficas que se visualizan en la (tabla No.1).

**TABLA No. 1.**  
Características demográficas de los pacientes en estudio del SCASEST. Atendidos en el hospital general de enfermedades del IGSS.

CARACTERISTICAS DEMOGRAFICAS	(n=50)
<i>EDAD (promedio)</i>	<i>Femenino =62.5 Masculino =63.74</i>
<i>SEXO</i>	<i>Femenino =12 (24%) Masculino =38 (76%)</i>
<b>COMORBILIDADES</b>	
<i>HTA</i>	<i>31 (62%)</i>
<i>DM</i>	<i>27 (54%)</i>
<i>IAM PREVIO</i>	<i>9 (18%)</i>
<i>DISLIPIDEMIA</i>	<i>3 (6%)</i>
<i>TABAQUISMO</i>	<i>2 (4%)</i>
<b>MOTIVO DE CONSULTA</b>	
<i>DOLOR PRECORDIAL</i>	<i>37 (74%)</i>
<i>DISNEA</i>	<i>6 (12%)</i>
<i>SINCOPE</i>	<i>2 (4%)</i>
<i>ALTERACION DE LA CONCIENCIA</i>	<i>2 (4%)</i>
<i>PALPITACIONES</i>	<i>1 (2%)</i>

Nota: datos obtenidos en boleta de recolección de datos.

Como podemos observar en el cuadro anterior, las diferentes características encontradas en los paciente que se encuentran en el estudio, resaltando la diferencia de 3 a 1 hombre y mujer, encontrando que la HTA la DM son las dos comorbilidades que con mayor frecuencia se observan en esta grupo de pacientes, además podemos resaltar que el promedio de edades no hay ningún diferencia significativa entre ambos géneros.

Utilizando los valores de referencia del iQTc por sexo, se comparó con los valores de troponina I, utilizando las tablas de contingencia para comparar dos variables, encontrando una significancia estadística con la prueba de chi-cuadrado con una p 0.027, (tabla No 2). Con dichos valores de las tablas de contingencia se realiza el estudio de la capacidad

predictivas de una prueba diagnóstica, para determinar la sensibilidad y especificidad del iQTc, con una sensibilidad de 66.67% y una especificidad de 75.00%, con valor predictivo de 93.33%. (tabla No. 3).

Tabla No 2 Resultados de la asociación del iQTc con la troponina I

<b>Pruebas de chi-cuadrado</b>					
	Valor	Gl	Sig. asintótica (bilateral)	Sig. exacta (bilateral)	Sig. exacta (unilateral)
<b>Chi-cuadrado de Pearson</b>	<b>4.861<sup>a</sup></b>	<b>1</b>	<b>.027</b>		
Corrección por continuidad <sup>b</sup>	3.280	1	.070		
Razón de verosimilitudes	4.837	1	.028		
Estadístico exacto de Fisher				.047	.036
Asociación lineal por lineal	4.764	1	.029		
N de casos válidos	50				
a. 2 casillas (50.0%) tienen una frecuencia esperada inferior a 5. La frecuencia mínima esperada es 3.20.					
b. Calculado sólo para una tabla de 2x2.					

Tabla No3. Estudio de la capacidad predictiva del iQTc.

<b>INDICE</b>	<b>VALOR</b>	<b>IC 95%</b>
<b><i>SENSIBILIDAD</i></b>	66.67%	52.41% a 80.92%
<b><i>ESPECIFICIDAD</i></b>	75.00%	44.99% a 100.00%
<b><i>VALOR PREDICTIVO POSITIVO</i></b>	93.33%	84.41% a 100.00%
<b><i>VALOR PREDICTIVO NEGATIVO</i></b>	30.00%	9.92% a 50.08%
<b><i>COCIENTE DE PROBABILIDAD POSITIVO</i></b>	2.67	
<b><i>COCIENTE DE PROBABILIDAD NEGATIVO</i></b>	0.44	

Ademas se realiza la comparación de los valores de iQTC con los valores de la escala de TIMI encontrando una p. 0.240 (tabla No. 4).

Tabla No.4 Asociación del iQTc con la escla del TIMI R.

<b>Pruebas de chi-cuadrado</b>			
	Valor	gl	Sig. asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	2.857 <sup>a</sup>	2	.240
Razón de verosimilitudes	3.176	2	.204
Asociación lineal por lineal	2.755	1	.097
N de casos válidos	50		
a. 2 casillas (33.3%) tienen una frecuencia esperada inferior a 5. La frecuencia mínima esperada es .40.			

## VI. DISCUSION Y ANALISIS

Con los datos obtenidos en presente estudio demuestra el valor predictivo del iQTc, medido en el electrocardiograma de ingreso con paciente con un cuadro del SCASEST que presentaron un ECG normal o sin nuevos cambios isquémicos.

En nuestros hallazgos encontramos que el intervalo iQTc. Con valores de corte para hombre y mujer (0.449 segundos y de 0.469 respectivamente), arriba de este rango hay un 2.76 veces más probable que tengan un evento coronario agudo, que los paciente que presentaron un valor por debajo del corte.

Además se encontramos, una correlación positiva entre el iQTc prolongado y los niveles de troponina I. Debido a este último hallazgo, podríamos especular que la prolongación del iQTc. No sólo está asociada a isquemia miocárdica, sino también a daño miocárdico ligado a la presencia de áreas limitadas de necrosis focal (micro-necrosis). De la misma manera, Rukshin y col. publicaron que la prolongación del iQTc, fue mayor en aquellos pacientes con IAM sin onda Q, que en los que presentaron angina inestable sin evidencia de daño miocárdico (12). Estas observaciones tomadas juntas, indican que la prolongación del iQTc puede ser un buen predictor y herramienta diagnóstica en pacientes que son admitidos por SCASEST pero con ECG normal al ingreso.

Como datos adicionales se observo que la correlación entre el iQTc con la escala de TIMI R. no es estadísticamente significativa esto debido posiblemente a que esta escala tomas algunos parámetros como alteraciones en el ECG cuyos hallazgos no se encuentran en los paciente seleccionados en este estudio.

## 6.1 CONCLUSIONES:

En nuestro estudio pudimos determinar el valor predictivo positivo de 93.33%, con cociente de probabilidad positivo 2.67 del iQTc en paciente con síndrome coronario sin elevación del ST que ingresaron el HGE del IGSS. Con una sensibilidad de 66.67% y especificidad de 75%. Con una correlación positiva del iQTc con el valor de los marcadores enzimáticos troponina I. No así con la correlación del iQTc con la escala de TIMI que no fue significativa.

## 6.2 RECOMENDACIONES

- 6.2.1 Realizar estudios en donde no solo se corrobore el valor predictivo del iQTc en cuadros de SCASEST, sino que también se estime el valor pronóstico iQTc en estos pacientes e incluir a los pacientes con angina inestable.
- 6.2.2 Además con los datos obtenidos en este estudio se puede recomendar que sea tomado en cuenta el iQTc como herramienta diagnóstica en paciente con cuadro de SCASEST que tenga un ECG normal.



## LIMITACIONES

- Los encontrados es el llenado de los expedientes que no poseen algunos datos que se obviaron o no se preguntaron a la hora de ingreso de pacientes, ya que al ser un hospital escuela en donde se realizo seria el porqué de lo mismo.

## COMPLICACIONES:

- No se encontraron ninguna.

## VII. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.

1. Braunwald E, Antman EM, Beasley JW, Califf RM, Cheitlin MD, Hochman JS, et al. ACC/AHA guidelines for the management of patients with unstable angina and non-ST-segment elevation myocardial infarction. A report of the American College of Cardiology/ American Heart Association Task Force on Practice Guidelines(Committee on the Management of Patients With Unstable Angina). *J Am Coll Cardiol* 2000;36:970-1062
2. Antman E. Cohen M, Bernink y col. The TIMI risk score for unstable angina/non ST elevation MI: a method for prognostication and therapeutic decision making.. *JAMA* 2000;284:835-842.
3. A fifth amendment for the Declaration of Helsinki. *The Lancet* 2000; 356: 1123.
4. *Electrofisiología clínica, C. castellanos, M.A .Perez de Juan, F. Attie. Segunda edición, Editorial El Silver 2004; 16-17, 30-31.*
5. *Electrocardiografía básica, Antonia Bayés de Luna, Prous Science, SA. 2007capitulo 3- 5.*
6. *Farreras-Rosman, Medicina Interna, angina inestable e infarto agudo al miocardio, décimo quinta edición, Editorial El Silver. 2003; 64:550-556.*
7. *Harrison, Fundamentos de Medicina Interna, angina inestable e infarto agudo al miocardio, Décimo sexta edición, editorial Mc Graw-Hill interamericana. 2006; 1596-1602*
8. *Manual de Urgencias cardiovasculares Instituto nacional de Ciencias medicas y Nutrición salvador Subirán. Quinta edición, editorial Mc Graw- Hill 2005.*
9. Prinzmetal M, Shaw CM, Maxwell M. et al. Studies on the mechanism of ventricular activity. VI. The deolaization complex in pure subendocardial infarction: role of the subendocardial region in the normal electrocardiogram. *Am J Med* 1954; 16: 469-488.
10. *Revista Cubana de Medicina; Cuantificación de la variabilidad de la repolarización ventricular en pacientes con cardiopatía isquémica, Dr. Ing. Carlos Román Vázquez Seisedos,1 Dr. José Ramón Malleuve Palancar2 y Dr. Ing. Ramón Pallás Areny; Rev cubana med [online]. 2003, vol. 42, no. 5*
11. Tomassoni G, Pisano E, Gardner L, Krucoff MW, Natale A. QT prolongation and dispersion in myocardial ischemia and infarction. *J Electrocardiol* 1998;30:187-90.
12. Rukshin. QT interval in patients with UA and non-Q wave myocardial infarction. *Ann Noninvasive Electrocardiol* 2002(4):343-8

13. Revista española de cardiología, Dispersión del intervalo QT en pacientes ingresados por insuficiencia cardíaca. Determinantes y valor pronóstico, Vicente Bodí Perisa, José V Monmeneu Menadas, Unidad de Cardiología. Hospital Marina Baixa. La Vila Joiosa, Revista Española Cardiología 1999; 52: 563-569 ISSN : 1579-2242
14. DIAZ, Rafael. Síndrome coronario agudo sin elevación del segmento ST: su enfoque terapéutico basado en su estratificación pronóstica. *Rev. costarric. cardiol.* ago. 2002, vol.4, no.2 p.3-6.
15. Jiménez-Candil J, González IC, González Matas JM, Albarrán C, Pabon P, Moríñigo JL, et al. Short- and long-term prognostic value of the corrected QT interval in the non-ST-elevation acute coronary syndrome. *J Electrocardiol.* 2007;40:180-7.
16. Gadaleta FL, Llois SC, Sinisi VA, Quiles J, Avanzas P, Kaski JC. Prolongación del intervalo QT corregido: nuevo predictor de riesgo cardiovascular en el síndrome coronario agudo sin elevación del ST. *Rev Esp Cardiol.* 2008;61:572-8.
17. H. Elming, E. Holm, L. junio *et al.* El valor pronóstico del intervalo QT y la dispersión del intervalo QT en todas las causas y mortalidad cardíaca y la morbilidad en una población de ciudadanos daneses *Eur J Corazón*, 19 (1998), pp 1391-1400.
18. A. Algra, JG Tijssen, JR Roelandt, J. piscina, J. Lubsen Prolongación del intervalo QTc medida por electrocardiograma de 12 derivaciones estándar es un factor de riesgo independiente de muerte súbita por paro cardíaco *Circulation*, 83 (1991), pp 1888-1894.
19. MC de Bruyne, Hoes AW, Kors JA *et al.* QT prolongado diagnóstico complicado intervala? *Am J Cardiol*, 80 (1997), pp 1300-1304
20. MC de Bruyne, Hoes AW, JA Kors, A. Hofman, JH van Bommel, DE Grobbee Intervalo QT prolongado predice la mortalidad cardíaca y por todas las causas en los ancianos. El Estudio de Rotterdam *Eur J Corazón*, 20 (1999), pp 278-284
21. JM Dekker, EG Schouten, P. Klootwijk, J. piscina, D. Kromhout Asociación entre el intervalo QT y la enfermedad coronaria en hombres de mediana edad y ancianos. El Estudio Zutphen *Circulation*, 90 (1994), pp 779-785.
22. RJ Goldberg, J. Bengtson, ZY Chen, KM Anderson, E. Locati, D. Levy Duración del intervalo QT y la mortalidad total y cardiovascular en personas sanas (Corazón Experiencia de estudios Framingham) *Am J Cardiol*, 67 (1991), pp 55-58
23. J. Karjalainen, A. Reunanen, P. Ristola, M. Viitasalo, Intervalo QT como un factor de riesgo cardíaco en una población de mediana edad *Corazón*, 77 (1997), pp 543-548
24. A. Montañez, JN Ruskin, PR Hebert, GA Lamas, CH Hennekens, Intervalo QTc prolongado y riesgos de la mortalidad total y cardiovascular y muerte súbita en la revisión habitantesa general y síntesis cualitativa de los estudios de cohorte prospectivos, *Arch Intern Med*, 164 (2004), pp 943-948.

25. PM Okin, RB Devereux, BV Howard, RR Fabsitz, ET Lee, TK Welty Evaluación del intervalo QT y la dispersión QT para la predicción de todas las causas y mortalidad cardiovascular en América Indiansthe Strong Heart Study, *Circulation*, 101 (2000), pp 61-66.
26. Javier Jiménez Candil, Cándido Martín Luengo: Intervalo QT e isquemia miocárdica aguda: viejas promesas, nuevas evidencias, *Rev Esp Cardiol*. 2008;61:561-3. - Vol. 61 Núm.06

VIII. ANEXO 1

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
 INSTITUTO DE GUATEMALTECO DE SEGURIDAD SOCIAL  
 POST-GRADO DE MEDICINA INTERNA.

No.de afiliación:  Autorización del paciente ó familiar:   
 Edad:  Sexo:  firma y No de C.

1.- ANTECEDENTES:

Hipertensión Arterial	_____SI	_____NO
Hipercolesterolemia	_____SI	_____NO
Historia familiar positiva	_____SI	_____NO
Diabetes	_____SI	_____NO
Tabaquismo actual	_____SI	_____NO
Coronarigrafía previa	_____SI	_____NO
ACTP previa	_____SI	_____NO
IAM previo	_____SI	_____NO
Cirugía coronaria previa	_____SI	_____NO

2.- Medición de la escala de TIMI:

ESTRATIFICACIÓN DEL RIESGO

Escala de riesgo TIMI puntuación

1 Edad > 65 años	_____SI	_____NO
2 Al menos tres Factores de Riesgo	_____SI	_____NO
3 Estenosis coronaria significativa (>50%)	_____SI	_____NO
4 Desviación del segmento ST (>0.5 mm)	_____SI	_____NO
5 Síntomas severos Dos o más	_____SI	_____NO
Episodios en reposo en las últimas 24 horas		
6 Uso de AAS en los últimos siete días	_____SI	_____NO
7 Marcadores séricos elevados (CK-MB y/o Troponina T)	_____SI	_____NO

(Cada aspecto tiene un valor de 1 punto)

Interpretación:

De 0 a 2 puntos: bajo riesgo.   
 De 3 a 4 puntos: riesgo intermedio.   
 De 5 a 7 puntos: alto riesgo.

3.- Calculo del QTc:

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

RESULTADO

Valores normales: El valor máximo normal en hombres 0.449 segundos y de 0.469 en mujeres, valores por arriba de estos se consideran anormales y se considera factor de riesgo de mortalidad

El autor concede permiso para reproducir total o parcialmente y por cualquier medio la tesis titulada: INTERVALO Qtc. EN EL SINDROME CORONARIO AGUDO SIN ELEVACION DEL SEGMENTO ST. Para propósitos de la consulta académica. Sin embargo, quedan reservados los derechos de autor que confiere la ley, cuando sea cualquier otro motivo diferente al que se señala lo que conduzca a su reproducción o comercialización total o parcial.