

UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

**FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS
CARRERA DE MEDICINA**

TÍTULO:

Hallazgos electrocardiográficos y utilidad del estudio QTc en pacientes con diabetes mellitus tipo 2 en el Hospital Teodoro Maldonado Carbo; febrero-agosto de 2016.

AUTOR (A):

Paredes Zambrano Karla Alejandra
García García Madelaine Mariela

**TRABAJO DE TITULACIÓN PREVIO AL GRADO DE:
MÉDICO**

TUTOR:

Dra. González Sotero Janet

**Guayaquil, Ecuador
2016**



UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

**FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS
CARRERA DE MEDICINA**

CERTIFICACIÓN

Certificamos que el presente trabajo de titulación fue realizado en su totalidad por Karla Paredes Zambrano., Madelaine García García, como requerimiento para la obtención del Título de Médico.

TUTOR (A)

Dra. Janet González

DIRECTOR DE LA CARRERA

Dr. Juan Luis Aguirre

Guayaquil, a los 31 del mes de Agosto del año 2016



UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

**FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS
CARRERA DE MEDICINA**

DECLARACIÓN DE RESPONSABILIDAD

**Nosotras, Karla Paredes Zambrano y Madelaine García García
DECLARAMOS QUE:**

El Trabajo de Titulación **Hallazgos electrocardiográficos y utilidad del estudio QTc en pacientes con diabetes mellitus tipo 2 en el Hospital Teodoro Maldonado Carbo; febrero-agosto de 2016** previo a la obtención del Título **de Médico**, ha sido desarrollado respetando derechos intelectuales de terceros conforme las citas que constan al pie de las páginas correspondientes, cuyas fuentes se incorporan en la bibliografía. Consecuentemente este trabajo es de nuestra total autoría.

En virtud de esta declaración, nos responsabilizamos del contenido, veracidad y alcance del Trabajo de Titulación, de tipo artículo de investigación referido.

Guayaquil, a los 23 del mes de Septiembre del año 2016

EL AUTOR (A)

Paredes Zambrano Karla Alejandra

García García Madelaine Mariela



UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS
CARRERA DE MEDICINA

AUTORIZACIÓN

Nosotras, **Karla Paredes Zambrano y Madelaine García García**

Autorizamos a la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil a la **publicación** en la biblioteca de la institución del Trabajo de Titulación **Hallazgos electrocardiográficos y utilidad del estudio QTc en pacientes con diabetes mellitus tipo 2 en el Hospital Teodoro Maldonado Carbo; febrero-agosto de 2016**, cuyo contenido, ideas y criterios son de nuestra exclusiva responsabilidad y total autoría.

Guayaquil, a los 23 del mes de Septiembre del año 2016

AUTOR(A):

Paredes Zambrano Karla Alejandra

García García Madelaine Mariela



**UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL**
FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS
CARRERA DE MEDICINA

TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN

f. _____
DIEGO ANTONIO VASQUEZ CEDEÑO
TUTOR

f. _____
DR. DOUGLAS ÁLVAREZ
DOCENTE DE LA CARRERA

f. _____
DR. CARLOS MAWYIN
DOCENTE DE LA CARRERA

AGRADECIMIENTO

Quisiéramos agradecer en primer lugar a Dios por darnos la oportunidad de realizar este trabajo, por brindarnos las fuerzas en todo momento durante nuestra carrera mediante inspiración y fé. También queremos expresar nuestro infinito agradecimiento a cada maestro de la Universidad Católica Santiago de Guayaquil por habernos compartido sus conocimientos y experiencias en el curso de la carrera.

Quisiéramos extender nuestro agradecimiento a la Dra. Janet González Sotero, tutora de nuestra investigación, por la supervisión, corrección, paciencia y seguimiento del mismo.

Y en último lugar, pero no menos importante nuestro agradecimiento infinito a nuestras familias y amigos, por la confianza depositada y por ser nuestros motores en nuestras vidas. A todos ellos, muchas gracias.

Karla Paredes Zambrano y Madelaine García García

DEDICATORIA

Este trabajo y mi futuro título médico se lo dedico a aquellas mujeres que fueron los pilares fundamentales en mi vida, mi madre Karla Zambrano, mi abuela Betty Ramos y mi nana Juana Campoverde, quienes me convirtieron bajo su ejemplo en la persona que soy. A mi padrastro, Carlos Guzmán por ser quien me ha inculcado el valor de la perseverancia, por ser un excelente padre y amigo, quisiera extender este agradecimiento a mis hermanas Beatriz, Dalia y Marisol por entender la presión que ejercía la carrera que elegí, por brindarme ánimos y a quienes espero servir de ejemplo de que sin importar los obstáculos, todo sacrificio vale la pena cuando se trata de conseguir tus sueños.

Quisiera agradecer a mi compañera de tesis y amiga Madelaine García porque juntas atravesamos la presión, logramos nuestro objetivo, disfrutamos el camino y hoy estamos cumpliendo nuestras metas.

Al final pero no más importante a mis amigos, aquellos que durante mi carrera fueron los cómplices de esta aventura. Y a todos aquellos que de forma directa o indirecta fueron parte temporal o permanente durante mi formación.

Karla Paredes Zambrano

DEDICATORIA

Al finalizar un trabajo tan arduo y lleno de dificultades es imposible dejar de agradecer a las personas que hicieron que todo esto sea posible, es por esto que mi mayor agradecimiento es para mi familia.

Agradezco en primer lugar a mis padres, aquellas personas que con su comprensión y apoyo incondicional hacen que cada uno de mis logros sea posible.

A mis hermanas Zully y Gilda, por sus buenos consejos, apoyo y el simple hecho de estar ahí cuando más lo necesité.

A mi prima Roxana que, de una manera u otra ha sido parte fundamental de este largo camino.

No puedo dejar de agradecer a mi compañera de tesis Karla Paredes, gracias por permitirme acompañarte en este gran trayecto, sin tu perseverancia, buen criterio, optimismo y gran conocimiento nada de esto se hubiera logrado.

Mis amigos, en especial Alex, Víctor y Luis, ustedes han sido clave a lo largo de estos 5 años de vida estudiantil, sin ustedes esto tampoco se hubiera logrado.

ÍNDICE

RESUMEN.....	10
ABSTRACT	11
INTRODUCCIÓN.....	12
MARCO TEÓRICO	13
CAPITULO I. Antecedentes de investigación de la neuropatía autonómica cardiaca	13
CAPITULO II. Manifestaciones clínicas, pruebas diagnósticas.....	15
OBJETIVOS	19
HIPÓTESIS	20
MATERIALES Y MÉTODOS.....	21
Tipo y diseño de estudio	21
Área de estudio, población de referencia	21
Población y muestra.....	21
Variables y su operacionalización	22
Recolección de datos.....	24
Análisis de datos	25
Consideraciones éticas	25
RESULTADOS	27
Tabla 1. Variables demográficas y clínicas en pacientes con diabetes mellitus tipo 2	27
Tabla 2.Comparación de las variables clínicas entre los pacientes con y sin manifestaciones de NAC.....	29
Tabla 3. Correlación entre NAC y variables clínicas en pacientes con diabetes mellitus tipo 2	29
Figura 1. Prevalencia de alteraciones electrocardiográficas en pacientes con DMT2.	31

Figura 2. Correlación entre el valor QTc y el tiempo (años) de diagnóstico de DMT2.	32
DISCUSIÓN.....	33
CONCLUSIONES.....	36
RECOMENDACIONES.....	37
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	38
DECLARACIÓN Y AUTORIZACIÓN.....	43
DECLARACIÓN Y AUTORIZACIÓN.....	44

RESUMEN

La diabetes mellitus desarrolla una complicación conocida como neuropatía diabética autonómica, la cual afecta al sistema cardiovascular provocando alteraciones en la conducción del corazón y el desarrollo de arritmias fatales. **Objetivo** Identificar los hallazgos electrocardiográficos y la utilidad del estudio del intervalo QTc en pacientes con diabetes mellitus tipo 2. **Materiales y métodos:** Se realizó un estudio descriptivo, de corte transversal, en 93 pacientes con diagnóstico de diabetes mellitus tipo 2 que acudieron al Hospital Teodoro Maldonado Carbo de febrero a agosto de 2016. Los datos fueron analizados mediante el programa SPSS Statics 20.01. **Resultados:** El 59% de la muestra fueron varones, el 62.36% entre 48 a 57 años, con tiempo de diagnóstico menor a 10 años. El 47,3% tomaban antidiabéticos orales y 57% de pacientes tenían HTA. El 55,9% refirió clínica sugestiva de neuropatía autonómica cardíaca y el 45,2% tuvo intervalo QT corregido (QTc) prolongado. Se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre la frecuencia cardíaca en reposo y la duración del intervalo QTc en los pacientes con NAC. Al realizar la estimación de riesgo se pudo encontrar como factores de riesgo para desarrollo de NAC la frecuencia cardíaca en reposo > a 100 lpm (RR: 3,85) e intervalo QTc prolongado (RR: 5,85). Las alteraciones electrocardiográficas más frecuentes fueron la taquicardia sinusal en reposo (36,59%), bradicardia (34,15%) e intervalo PR corto (19,51%). **Conclusión:** Existe relación entre la prolongación de QT corregido y el tiempo de evolución en pacientes diabéticos.

Palabras Claves: hallazgos electrocardiográficos, diabetes mellitus tipo 2, neuropatía autonómica cardiovascular, intervalo QTc.

ABSTRACT

Diabetes mellitus develops a complication known as autonomic diabetic neuropathy which affects the cardiovascular system causing conduction disturbances of the heart and the development of fatal arrhythmias. **Objective:** To identify the electrocardiographic findings and usefulness of QTc study in patients with type 2 diabetes mellitus **Materials and Methods:** A descriptive study, cross-sectional, was performed in 93 patients diagnosed with type 2 diabetes mellitus who attended the Hospital Teodoro Maldonado Carbo from February to August 2016. data were analyzed using SPSS 20.01 program Statics. **Results:** 59% of the sample were male, 62.36% between 48 to 57 years, while less than 10 years of diagnosis. 47.3% were taking oral anti-diabetic and 57% of patients had hypertension. 55.9% reported clinical suggestive of cardiac autonomic neuropathy and 45.2% had corrected QT interval (QTc) long. Statistically significant differences between resting heart rate and duration of the QTc interval in patients with NAC were found. When performing risk estimate could be found as risk factors for development of NAC resting heart rate > 100 bpm (RR 3.85) and prolonged QTc interval (RR: 5.85). The most frequent electrocardiographic changes were sinus tachycardia at rest (36.59%), bradycardia (34.15%) and short PR (19.51%) interval. **Conclusion:** There is relationship between corrected QT prolongation and time evolution in diabetic patients.

Keywords: electrocardiographic findings, diabetes mellitus type 2, cardiovascular autonomic neuropathy, QTc interval.

INTRODUCCIÓN

La diabetes mellitus tipo 2 es una enfermedad metabólica y crónica considerada un problema de salud pública por su alta prevalencia, y ha llegado a ser considerada una de las cuatro principales prioridades entre las enfermedades no transmisibles ⁽¹⁾ La Organización Mundial de la Salud (OMS) estimó en el 2014 que existían 422 millones de adultos con diabetes mellitus, comparados con los 108 millones en 1980, la prevalencia se elevó de 4.7% a 8.5% en la población. ⁽¹⁻²⁾

Las complicaciones producidas por la diabetes son de tipo microvasculares y macrovasculares, entre ellas destaca la macroangiopatía del paciente diabético que representa un factor de riesgo independiente de aterosclerosis, lo que la convierte en una de las principales causas de muerte. ⁽²⁾ Sin embargo, existen enfermedades de tipo microvascular, como la neuropatía diabética autonómica, la cual afecta entre el 20-40% de estos pacientes. Sin embargo, solo el 5-19% de estos pacientes presentan síntomas. ⁽²⁻³⁾

La afectación más grave de la neuropatía diabética autonómica es la de tipo cardiovascular, conocida como neuropatía cardíaca autonómica (NAC), por estar asociada al aumento de muerte súbita, arritmias fatales e isquemia miocárdica silente. ⁽³⁾ Por tanto existe necesidad de reconocer a estos pacientes e identificar precozmente las alteraciones electrocardiográficas que puedan desarrollar, así mismo, realizar un estricto monitoreo en sus controles con el objetivo de evitar el desarrollo de esta complicación.

El presente estudio tiene como finalidad identificar aquellas alteraciones en el electrocardiograma de pacientes diabéticos y la utilidad del intervalo QT corregido (QTc), el cual brinda información sobre lesiones en fibras nerviosas simpáticas y parasimpáticas de localización cardíaca.

MARCO TEÓRICO

CAPITULO I. Antecedentes de investigación de la neuropatía autonómica cardiaca

La diabetes en el Ecuador aqueja a la población con tasas elevadas, su prevalencia en la población de 10-59 años es de 1.7%, la cual aumenta a partir de los 30 años de edad, según informa la encuesta ENSANUt.³ En el año 2013 se reconocieron 63.104 defunciones generales, las primordiales causas de muerte fueron la diabetes mellitus e hipertensión arterial, con 4.695 y 4.189 casos, respectivamente, según el registro del Anuario de Nacimientos y Defunciones revelado por el Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC).

3,4

Durante las últimas décadas la diabetes mellitus tipo 2 se ha convertido en un problema epidemiológico por su gran impacto sobre la población. Además, es considerada uno de los principales factores de riesgo para el desarrollo de eventos cardiovasculares mayores, entre otro grupo de síndromes y consecuencias tanto a largo como a corto plazo, dentro de los cuales consta un alto índice de mortalidad por condiciones cardiacas dicho riesgo se incrementa incluso si se eliminan o reducen los factores de riesgo convencionales, tales como la obesidad, hipertensión arterial, dislipidemia, factores inflamatorios o protrombóticos, lo que sugiere otra condición causante del alta incidencia en estos pacientes. ⁽²⁻⁵⁾

La neuropatía diabética es una enfermedad heterogénea de tipo microvascular que afecta a nervios sensitivos o motores de localización proximal o distal, así como del sistema nervioso autónomo, principalmente el nervio vago, encargado del 75% de la actividad parasimpática.⁶⁻⁸ Entre los órganos afectados se encuentran la pupila, glándulas sudoríparas y sistemas como genitourinario, gastrointestinal, adrenal y cardiovascular, lo que ocasiona un considerable impacto negativo en la sobrevida y calidad de vida de los pacientes.⁸⁻¹⁰

La neuropatía autonómica cardíaca (NAC) es una de las complicaciones más severas de la diabetes mellitus y se correlaciona con un tiempo prolongado de diagnóstico y deficientes controles de las glicemias, estos afectan la vaina de mielina de las fibras nerviosas, tanto simpáticas como parasimpáticas, lo que resulta en el aumento del ritmo cardíaco, incremento de resistencia vascular periférica y disfunción ventricular⁷⁻⁹. Existe una modalidad subclínica de NAC que se puede desarrollar durante el primer año de diagnóstico en diabéticos tipo 2 y durante los dos primeros años de diagnóstico en diabéticos tipo 1.⁷

En investigaciones clínicas, la prevalencia de NAC, basados en al menos dos estudios de variabilidad en frecuencia cardíaca, fueron entre 16.6-20%.⁸⁻¹⁰ Las tasas de prevalencia aumentan si se incluyen los factores edad mayor a 60 años y la duración de diabetes. Se estima, según estudios longitudinales, que el incremento anual de NAC es aproximadamente 6% en diabéticos tipo 2.⁶⁻¹⁰

Los mecanismos fisiopatológicos no se encuentran claramente identificados pero los procesos propuestos para su desarrollo podrían ser el aumento en la vía de polioles y acumulación de productos de glicosilación, los cuales aumentan la angiotensina II y aparece la vasoconstricción.⁹⁻¹¹ Además, la acumulación de radicales libres provocan daño endotelial que afecta el flujo sanguíneo neuronal, lo cual genera hipoxia, disfunción de las células de Schwann y disminución de la producción de factores de crecimiento nervioso, lo cual conduce a la degeneración nerviosa.⁹⁻¹¹

La predominante actividad simpática que provoca la taquiarritmia ventricular no es controlada por la actividad parasimpática, lo cual ocasiona inestabilidad ventricular. Esta condición es medida a través del alargamiento del intervalo.

11,12

CAPITULO II. Manifestaciones clínicas, pruebas diagnósticas

Las manifestaciones clínicas de NAC están vinculadas con la pérdida de la regulación autónoma del sistema cardiovascular, las cuales incluyen: taquicardia en reposo, intolerancia al ejercicio e hipotensión ortostática.¹²⁻¹³ La isquemia silente, conocida como la disminución de la sensibilidad a la isquemia miocárdica, es una complicación común en pacientes ancianos y diabéticos,

producido por alteración en la transmisión de dolor, la cual se genera por lesión de las fibras parasimpáticas.^{13,14}

La hipotensión ortostática está presente en el 6-32% de los pacientes diabéticos, consiste en la caída de la presión arterial sistólica (20-30 mmHg). En algunos estudios los síntomas de intolerancia ortostática se reportan presentes en el 4-18% de pacientes diabéticos.¹³ Los síntomas ortostáticos son: mareo, visión borrosa, dolor en hombro o cuello cuando se encuentran de pie, pueden intensificarse en las mañanas, después de las comidas, durante un prolongado tiempo de pie o con actividad.¹²⁻¹⁴

Para el diagnóstico de neuropatía autónoma cardíaca existen pruebas que se realizan a través de maniobras fisiológicas que provocan modificaciones en la frecuencia cardíaca y en la presión sanguínea.^{14,15} Existen tres estudios conocidos, entre ellos la variabilidad en la frecuencia cardíaca durante la respiración profunda, maniobra de Valsalva y al cambio de posición, en los cuales se estudia la función parasimpática.¹⁶

Estos estudios son seguros, clínicamente significativos, sensibles, no invasivos y reproducibles.¹⁶⁻¹⁸ Algunos autores utilizan la respuesta de la presión sanguínea al colocar en puño la mano en la que se realiza la medición, sin embargo esta prueba no posee correcta sensibilidad para determinar NAC.¹⁸

La maniobra de Valsalva, incrementa la presión intratorácica, intraocular e intracraneal, lo cual puede ocasionar hemorragia intraocular o dislocación del

lente en pacientes con predisposición a esta alteración.¹⁷ El diagnóstico de NAC se ha sugerido con resultados positivos en dos de tres pruebas, aunque una prueba anormal puede considerarse como sospecha clínica para valoraciones posteriores.¹⁷⁻¹⁸

Una variabilidad en la frecuencia cardíaca aislada durante las pruebas de respiración profunda, para diagnosticar NAC, puede indicar un estadio temprano, mientras que resultados anormales durante la maniobra de Valsalva han sido reportados en estadio intermedio, y la presencia de hipotensión postural denota un estadio más avanzado.¹⁶⁻¹⁹

El intervalo QT es propuesto como el mecanismo adicional que explica el alto índice de mortalidad por esta enfermedad.¹⁹ En la actualidad, la neuropatía autonómica cardíaca es uno de las complicaciones más serias, clínicamente significativas de la neuropatía diabética y , al mismo tiempo, es una de las menos reconocidas y diagnosticadas.²⁰ Esto se debe a la falta de experticia en el diagnóstico, a pesar de su repercusión en la morbilidad, mortalidad y repercusión en la calidad de vida de las personas que padecen esta enfermedad.²⁰⁻²¹

La prolongación del intervalo QT es definido como un QT corregido para la frecuencia cardíaca (QTc) >460ms en mujeres y >450 ms en hombres.¹⁶⁻¹⁹ Su patogenia es multifactorial e incluye alteraciones hidroelectrolíticas, fármacos,

alteración en la inervación simpática del corazón y eventos coronarios previos.¹⁹⁻²¹

OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

Identificar las alteraciones electrocardiográficas y la utilidad del estudio QTc en pacientes con diabetes mellitus tipo 2 que asistieron al Hospital Teodoro Maldonado Carbo.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. Distribuir la muestra según sexo, edad, tiempo de evolución de diabetes mellitus tipo 2, tipo de tratamiento farmacológico, hipertensión arterial, QTc prolongado y manifestaciones clínicas.
2. Describir las alteraciones electrocardiográficas más comunes en la muestra.
3. Identificar la posible asociación entre el tiempo de evolución de la diabetes mellitus tipo 2 y el QTc.
4. Evidenciar la posible correlación entre la presencia de neuropatía autonómica cardíaca (NAC) y variables clínicas

HIPÓTESIS

En los pacientes con diabetes mellitus tipo 2 existen alteraciones electrocardiográficas no asociadas a la prolongación de QTc, por lo cual es útiles como método para diagnóstico de neuropatía autonómica cardíaca.

MATERIALES Y MÉTODOS

Tipo y diseño de estudio

El presente estudio es observacional, descriptivo, transversal y prospectivo.

Área de estudio, población de referencia

Se realizó en el Hospital Teodoro Maldonado Carbo ubicado en la ciudad Guayaquil, Guayas, Ecuador.

Población y muestra

La población de estudio estuvo compuesta por pacientes diagnosticados con diabetes tipo 2 que asistieron al Hospital Teodoro Maldonado Carbo entre febrero-agosto 2016.

Fueron incluidos en el estudio pacientes que cumplían con los criterios diagnósticos de la Asociación Americana de Diabetes (ADA) 2014 entre 18 y 60 años de edad.

Para el estudio no fueron considerados pacientes con enfermedades cardiovasculares previas, alteraciones en el ritmo cardiaco, diagnóstico de enfermedad tiroidea o que consuman alguna medicación que afecte a la conducción eléctrica del corazón.

La muestra quedó finalmente conformada por 93 pacientes que cumplen con los criterios de selección.

Variables y su operacionalización

VARIABLE	DEFINICION	DIMENSION	INDICADOR	TIPO
EDAD	Edad biológica referida en la cédula de identidad	Demográfico	Grupos etarios	Cuantitativa discreta
SEXO	Condición orgánica que distingue a los hombres de las mujeres.	Demográfico	Masculino Femenino	Cualitativo nominal dicotómico
Tiempo de diagnóstico de la diabetes mellitus tipo 2 (DMT2)	Años transcurridos desde el diagnóstico de diabetes mellitus tipo 2 hasta el momento que se recolectaron los datos.	Años	Intervalos	Cuantitativa discreta
Tratamiento para diabetes	Medida terapéutica farmacológica	Clínico	Antidibético	Cualitativa

mellitus tipo 2	utilizada para lograr el control de la glicemia		oral (ADO) Insulina Ninguno	Nominal politómica
Hipertensión arterial (HTA)	Elevación de la presión arterial según las guías de práctica clínica de la Asociación Americana del corazón (AHA)	Clínico	Sí No	Cualitativa nominal dicotómico
Manifestaciones clínicas de NAC	Conjunto de signos y síntomas autonómicos referidos durante la entrevista, que involucran al sistema cardiovascular	Clínico	Síncope Fatiga al ejercicio Palpitaciones en reposo Ninguno	Cualitativo nominal politómica
Frecuencia cardiaca	Número de contracciones del corazón o pulsaciones por	Clínico	>100 lpm >100 lpm	Cuantitativa discreto

	minuto, en estado de reposo			
QTc prolongado	<p>Resultado electrocardiográfico realizado mediante fórmula de bazzet</p> $Qtc = qt / \sqrt{r-r}$ <p><u>Hombres:</u></p> <p>Normal: 430-450msg</p> <p>Patológico: >450msg</p> <p><u>Mujeres:</u></p> <p>Normal: <450msg</p> <p>Patológico: >470msg</p>	Clínico	<p>Sí</p> <p>No</p>	<p>Cualitativo nominal dicotómico</p>

Recolección de datos

La recolección de datos se realizó mediante un instrumento elaborado por las autoras y dirigido a los pacientes diabéticos del Hospital Teodoro Maldonado Carbo. Se procedió a llenar los formularios que exploraron las variables demográficas de los pacientes. Posteriormente se recolectaron datos del

examen de electrocardiografía de 12 derivaciones en reposo, realizado durante la preparación y toma de signos vitales de los pacientes, previos a la consulta de endocrinología.

Análisis de datos

Una vez obtenidos los resultados se procedió al análisis estadístico, mediante los programas estadísticos versión SPSS 21 y Excel 2013. Se emplearon como procedimientos estadísticos la media como medida de tendencia central, porcentaje como medida de frecuencia, chi cuadrado, t student y desviación estándar. Los resultados que se obtuvieron fueron representados en tablas y gráficos. Se consideró la significancia estadística para un intervalo de confianza del 95%.

Consideraciones éticas

El presente estudio cumplió con lo establecido en la Declaración de Helsinki. La investigación no produjo sufrimiento físico ni mental, debido a que los datos a recolectar no determinaron ningún tipo de método invasivo o que interfiera con la calidad de vida de la persona posterior a la toma de datos. Tampoco se presentó ningún tipo de exposición a algún riesgo posible para los participantes, debido a que se trabajó con todas las normas de bioseguridad. En adición a ello, no se usó el nombre de las pacientes, así que su identidad fue cubierta debido a que se usó el número de ficha de cada participante y la información personal no fue divulgada; se guardó confidencialidad. En el presente estudio,

no hubo diferencia en el trato ni en la toma de datos tanto a hombres como mujeres, se respetó su voluntad.

RESULTADOS

Tabla 1. Variables demográficas y clínicas en pacientes con diabetes mellitus tipo 2

VARIABLE	NIVELES	No.	%
SEXO	Masculino	55	59,10%
	Femenino	38	40,90%
GRUPO ETARIO	18-27 años	1	1,08%
	28-37 años	2	2,15%
	38-47 años	25	26,88%
	48-57 años	58	62,36%
	58-67 años	7	7,52%
TIEMPO DE DIAGNÓSTICO DMT2	1-5 años	35	37,63%
	6-10 años	33	35,48%
	11-15 años	15	16,12%
	16-20 años	7	7,52%
	21-25 años	1	1,08%
	26-30 años	2	2,15%
TIPO DE MEDICAMENTOS	ADO*	44	47,30%
	INSULINA	33	35,48%
	NINGUNO	16	17,20%
COMORBILIDAD	SI	53	57%

HTA	NO		
MANIFESTACIONES CLÍNICAS	PALPITACIONES	4	4,30%
	SÍNCOPE	26	27,95%
	FATIGA EN REPOSO	22	23,65%
	NINGUNO	41	44,09%
INTERVALO QTc	NORMAL	42	45.2%
	PROLONGADO	51	54.8%

**ADO: Antidiabético oral*

Se observan las características demográficas y clínicas en los pacientes, determinándose que en su mayor parte (59,10%) fueron de sexo masculino. El 62,37% de los pacientes se encuentran en el grupo etario de 48 a 57 años. Siendo en su gran mayoría pacientes que presentan un tiempo de diagnóstico inferior de 10 años.(Tabla 1).

En cuanto al tratamiento para su patología de base, el 47,3% tomaban medicamentos antidiabéticos orales, al 35,48% se les administra insulina, y un 17,20% refiere no estar en tratamiento o controlar su patología con medidas higiénico-dietéticas. Además, el 57% de los pacientes estudiados tenían como comorbilidad importante la hipertensión arterial (Tabla 1).

Con respecto a la presentación de manifestaciones clínicas propias de NAC se debe señalar que en general el 55,9% de los pacientes ha presentado alguna de estas, siendo el síncope la manifestación más frecuente (27,95%) (Tabla 1).

Tabla 2. Comparación de las variables clínicas entre los pacientes con y sin manifestaciones de NAC

VARIABLES	SIN NAC	CON NAC	P
NÚMERO DE PACIENTES	39	54	
SEXO MASCULINO (%)	53,84	63,15	0,77 ^a
EDAD (AÑOS)	49,16 +/- 6,53	51,15 +/-4,88	0,11 ^a
TIEMPO DE DIAGNÓSTICO (AÑOS)	8,59 +/- 6,29	7,71 +/- 5,04	0,46 ^a
FRECUENCIA CARDÍACA AL REPOSO	83,22 +/-12,22	91,76 +/- 19,3	<0,01 ^b
DURACIÓN DEL INTERVALO QTC (MSEG)	444,57 +/- 25,54	473,71 +/- 31,8	<0,01 ^b

^aAsociado a prueba Chi²

^bAsociado a prueba t student

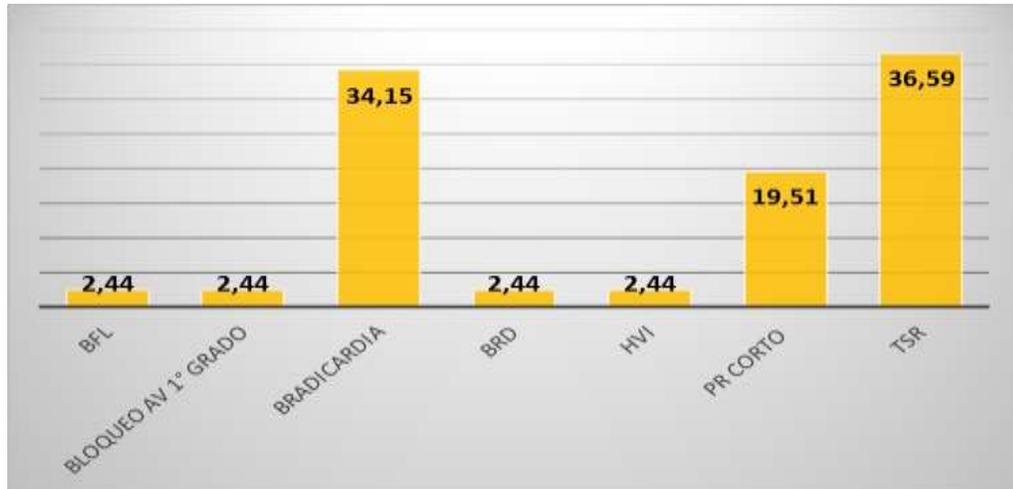
En la Tabla 2 se muestran los resultados de la comparación entre los pacientes con una probable NAC y sin ella en cuanto varias variables. Se evidenció una diferencia estadísticamente significativa respecto a frecuencia cardíaca en reposo y duración del intervalo QTc.

Tabla 3. Correlación entre NAC y variables clínicas en pacientes con diabetes mellitus tipo 2.

VARIABLE	RIESGO RELATIVO (RR)	IC (95%)	valor p
DIAGNÓSTICO > DE 10 AÑOS	0,76	0,25-2,31	0,63
FC >100 LPM	1,22	0,28-5,26	0,78
QTc PROLONGADO	18,42	4,5-75,16	<0,001
HTA	1,9	0,59-6,06	0,27

Todas las variables, a excepción del tiempo de diagnóstico mayor de 10 años, presentaron un valor superior a 1. Sin embargo, el más relevante fue el QTc prolongado pues presenta un RR de 18,42. (Tabla 3)

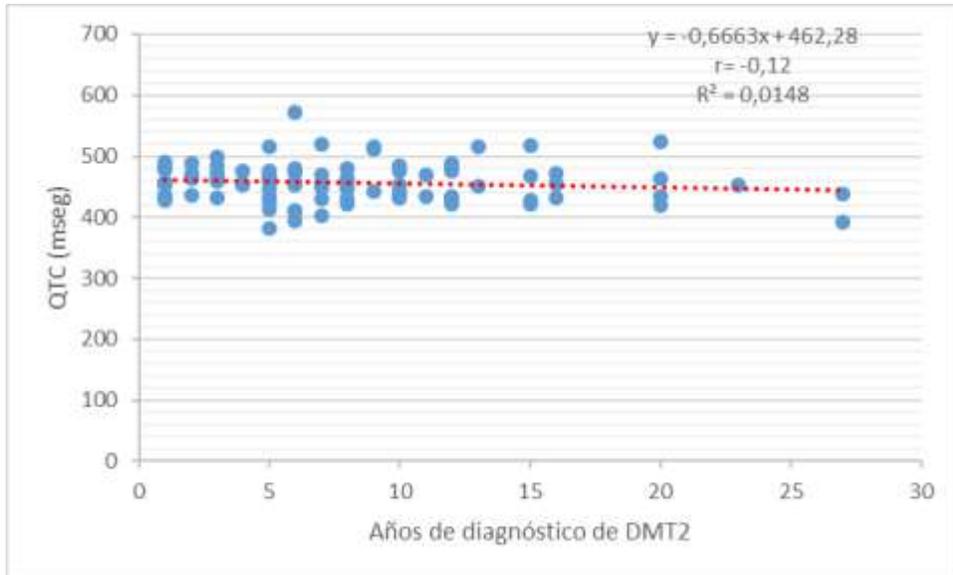
Figura 1. Prevalencia de alteraciones electrocardiográficas en pacientes con DMT2.



*Bloqueo anterior izquierdo (BFL), bloqueo rama derecha (BRD), Hipertrofia ventrículo izquierdo (HVI), Taquicardia Sinusal en reposo (TSR).

En la Figura 1, se observa que en el 44.08% (41/93) de los sujetos estudiados se identificó algún tipo de alteración electrocardiográfica del ritmo o la conducción. Las alteraciones más frecuentes fueron la taquicardia sinusal en reposo (TSR) (36,59%) y la bradicardia (34,15%) que, en conjunto, constituyeron 70.73% de las alteraciones electrocardiográficas identificadas.

Figura 2. Correlación entre el valor QTc y el tiempo (años) de diagnóstico de DMT2.



Para verificar una correlación estadística entre el tiempo de diagnóstico de DMT2 (años) y la medición del intervalo QT corregido, se elaboró un gráfico de correlación en donde se determinó que el coeficiente de correlación de Spearman fue de 0,12. (Figura 2).

DISCUSIÓN

Se conoce que en el Ecuador existe una alta prevalencia de pacientes con diabetes mellitus tipo 2 y que la NAC se asocia a una mayor frecuencia de eventos cardiovasculares en estos pacientes.¹⁻⁴ Se evidenció que un gran porcentaje de pacientes presentaron un valor prolongado de QT corregido en el electrocardiograma, el mismo ha sido reconocido como un factor de riesgo muy importante para morbimortalidad cardiovascular.

En estudios previos, se observan resultados que demuestran que las manifestaciones clínicas de NAC se desarrollan por factores como: tiempo prolongado de diabetes, escaso control con glicemias, prolongación de QTc, comorbilidades como obesidad, trastorno en el metabolismo de lípidos (hipercolesterolemia o hipertrigliceridemia) e hipertensión arterial.^{6,10-17} en el caso particular de la hipertensión arterial, Ayad F et al¹⁵, considera la hipertensión arterial como un factor que acelera el proceso para el desarrollo de NAC.

En este trabajo más del 50% la mitad de los pacientes con diabetes mellitus tipo 2 presentaron NAC, lo cual se coincide con los reportes de otras investigaciones sobre la prevalencia de NAC, encontrándose cifras que oscilan entre 10-80%.⁷⁻⁹ Esta variabilidad en cuanto a la prevalencia se debe a que no siempre se utiliza los mismos parámetros de evaluación de NAC; pues, en la actualidad, existen 7 parámetros de evaluación de NAC determinándose que para tener un diagnóstico con el 100% de especificidad se deben cumplir al menos tres, los cuales consisten en la medición de la variabilidad de la frecuencia cardíaca durante la respiración profunda, maniobra de Valsalva y cambio de posición en donde se evalúa la actividad parasimpática^(10, 14-17)

En el presente estudio hubo un gran número de pacientes con diagnóstico de diabetes mellitus tipo 2 con más de 10 años de evolución, por lo que coincide con resultados del estudio Khan H. et al ²³ en 2012 sobre indicadores de neuropatía autonómica cardíaca, el cual manifiesta la progresión de este desequilibrio en la inervación cardíaca en aquellos pacientes con más de 5 años de evolución de enfermedad.²⁷

Manjula D. et al¹⁴, refleja en su investigación que la prolongación del QT corregido puede presentarse en más del 50% de los pacientes con NAC y que se considera un factor de riesgo independiente de mortalidad. En la presente investigación se encontró una asociación elevada y estadísticamente significativa entre la NAC y el QTc prolongado.

Los pacientes para ser diagnosticados de NAC deben someterse a pruebas cardiovasculares especializadas, los cuales no se pudieron realizar durante el estudio debido a la carencia de equipo especializado para controlar la variabilidad de la frecuencia cardíaca en las pruebas; sin embargo, ensayos anteriores sugieren que la presencia de sintomatología es sugestivo del desarrollo de la enfermedad. En este caso, la manifestación clínica más frecuente fue el síncope. Esta condición es producida por denervación simpática vasomotora del lecho vascular periférico y esplácnico, referida por los pacientes como sensación de debilidad, deterioro visual y mareo al cambio postural de manera acelerada, y se encuentra asociado a una pobre calidad de vida.

Como principales limitaciones de este estudio podemos considerar la falta de análisis de más variables de interés como valores de control metabólico mediante la utilización

de un parámetro de laboratorio como la hemoglobina glicosilada (HbA1c), y que el electrocardiograma en reposo no fue comparado con EKG previos de forma que pudo haberse incluido en la población estudiada a pacientes que tenían cardiopatías previas lo cual produciría un aumento en la prevalencia de las alteraciones electrocardiográficas encontradas. Otra limitación consiste en que la fuente de información directa fue el propio paciente quien puede sobre o subdimensionar su sintomatología, como durante el interrogatorio ante síntomas de intolerancia o fatiga al ejercicio, por lo que el método ideal hubiera sido realizar una prueba de esfuerzo; sin embargo, esto no pudo realizarse por escasez de equipos durante el período de recolección de datos, lo cual podría producir sesgos.

Los resultados de este trabajo sirven para mostrar el uso de una prueba sencilla como es la medición del intervalo QT corregido y su asociación con las manifestaciones clínicas de NAC, por lo que sugiere usarlo de forma rutinaria en la evaluación ambulatoria de los pacientes diabéticos.

CONCLUSIONES

Existen alteraciones electrocardiográficas, así como una alta prevalencia de pacientes sugestivos de NAC en los pacientes con diabetes tipo 2 que se estudiaron en esta investigación por lo tanto se evidencia la utilidad de la electrocardiografía para identificar a pacientes con riesgo cardiovascular, el uso de este medio diagnóstico debe ir acompañado de una valoración cardiológica y otras evaluaciones clínicas como parte de un control integral para el paciente con diabetes mellitus tipo 2, con la finalidad de reducir la morbimortalidad cardiovascular en los mismos.

Los pacientes con prolongado QT corregido presentan una variedad de manifestaciones clínicas sugestivas de NAC, siendo síncope la más frecuente, además existe relación entre la prolongación del QT corregido y el tiempo de evolución de la diabetes mellitus tipo 2, lo cual ha sido estudiada en las últimas décadas, sin embargo hasta la actualidad no se ha definido el mecanismo fisiopatológico específico para dicha alteración.

En aquellos pacientes con diabetes mellitus que presentan clínica sugestiva de NAC se muestra alteración en la frecuencia cardiaca con tendencia a la taquicardia sinusal en reposo.

RECOMENDACIONES

Investigar a pacientes diabéticos mediante el uso de pruebas autonómicas cardiovasculares debido a la alta prevalencia 6 años posteriores al diagnóstico de diabetes tipo 2.

Realizar controles rigurosos de glicemias mediante el uso de hemoglobina glicosilada HbA1C y la integración de un equipo médico capacitado que realice seguimiento a estos pacientes para evaluar la progresión de la enfermedad.

Realizar pruebas de ortostatismo anual en pacientes diabéticos mayores de 50 años, independientemente de síntomas de origen autonómico cardiovascular.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. World Health Organization (2015) Diabetes, Descriptive note no: 312.
2. Iglesias R., Barutell L., Artola S. (2014). Resumen de las recomendaciones de la American Diabetes Association (ADA) 2014 para la práctica clínica en el manejo de la diabetes mellitus. Diabetes Práctica.05 (Supl Extr 2). pp1-24
3. Freire W, Ramirez M, Belmont P (2013) Resumen Ejecutivo: Tomo I. Encuesta Nacional de Salud y Nutricion del Ecuador, ENSANUT-ECU 2011- 2013, Ministerio de Salud Publica/Instituto Nacional de Estadistica y Censos, Ecuador Public Health Service.
4. Usina J, Carrera S (2013) Anuario de estadísticas vitales nacimiento y defunciones, Instituto Nacional de Estadística y Censos, Ecuador Public Health Service
5. Duque, M., Díaz J., Molina D., et.al. (2013) Neuropatía autonómica diabética cardiovascular. Revista Colombiana de Cardiología. 20(02): 80-87.
6. Pop-Busui R. (2010).,Cardiac LM3H62B0C6GC 1D MN. Diabetes Care.33(2): 434-441. <http://dx.doi.org/10.2337/dc09-1294>

7. S. Vučković-Rebrina, A. Barada, L. S.-D. (2013). Diabetic autonomic neuropathy, *42-3*, 73–79.
8. Zoppini G., Cacciatori V., Raimondo Daniele., (2015 Aug) Prevalence of Cardiovascular Autonomic Neuropathy in a Cohort of Patients With Newly Diagnosed Type 2 Diabetes: The Verona Newly Diagnosed Type 2 Diabetes Study (VNDS) *Diabetes Care* ; 38(8): 1487-1493. <http://dx.doi.org/10.2337/dc15-0081>
9. Charles, M., Fleischer, J., Witte, D.R. et al. (2013) Impact of early detection and treatment of diabetes on the 6-year prevalence of cardiac autonomic neuropathy in people with screen-detected diabetes: ADDITION-Denmark, a cluster-randomised study. *Diabetologia*. 56:101. doi:10.1007/s00125-012-274455
10. Spallone V., et. al. (2011) Recommendations for the use of cardiovascular tests in diagnosing diabetic autonomic neuropathy. *Nutrición, Metabolismo y Enfermedad Cardiovascular*. Volumen 21, Issue 1, Pages 69-78. DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.numecd.2010.07.005>
11. Arumugam, J. and Mary, A. (2013). Heart Rate Variability a Cardiac Indicator in Diabetic Autonomic Neuropathy: A Systematic Review. *International Journal of Medical Research*, 1(2), p.13

12. Rafeaie, W. (2013). Screening and assessment of cardiac autonomic neuropathy in long-standing type 2 diabetic women. *Egypt J Intern Med*, 25, pp.92-98.
13. Verrotti, A., Prezioso, G., Scattoni, R., & Chiarelli, F. (2014). Autonomic neuropathy in diabetes mellitus, 5. 1–7. <http://doi.org/10.3389/fendo.2014.00205>
14. Manjula, D., Viswabharathi, D. and Siddhartha, K. (2015). Study of Clinical Evaluation of Autonomic Dysfunction in Type 2 DM. *Journal of Pharmacy and Biological Sciences*, 10(1), pp.55-61..
15. Ayad, F., Belhadj, M., Pariés, J., Attali, J. R. and Valensi, P. (2010), Association between cardiac autonomic neuropathy and hypertension and its potential influence on diabetic complications. *Diabetic Medicine*, 27: 804–811. doi: 10.1111/j.1464-5491.2010.03027
16. Spallone V, Ziegler D, Freeman R, Bernardi L, Frontoni S, Pop-Busui R, et al. (2011) Cardiovascular autonomic neuropathy in diabetes: clinical impact, assessment, diagnosis, and management. *Diabetes Metab Res Rev* 27:639–53. doi:10.1002/dmrr.1239
17. Bernardi L, Spallone V, Stevens M, Hilsted J, Frontoni S, Pop-Busui R, et al. (2011) Methods of investigation for cardiac autonomic

dysfunction in human research studies. *Diabetes Metab Res Rev* 27:654–64. doi:10.1002/dmrr.1224

18. Pillai, J. and Madhavan, S. (2015). Cardiac Autonomic Neuropathy and QTc Interval in Type 2 Diabetes. *Heart India*, 3(1), p.8.
19. Rao, P., Malviya, A. and J, S. (2013). A Study of ECG changes and its association with cardiac autonomic neuropathy in Diabetes Mellitus. *International Journal of Medicine and Biosciences*, 2(1), pp.21-27.
20. Li, X., Ren, H., Xu, Z., Liu, Y., Yang, X. and Liu, J. (2012). Prevalence and Risk Factors of Prolonged QTc Interval among Chinese Patients with Type 2 Diabetes. *Experimental Diabetes Research*, 2012, pp.1-6.
21. R, A., Kumar, C. and Geetanjali, Y. Study of Qtc Prolongation in Diabetes Mellitus- As an Indicator of Cardiac Autonomic Neuropathy. *International Journal of Science and Research*. 2012; 3(12), pp.7-11.
22. Cox, A., Azeem, A., Yeboah, J., Soliman, E., Aggarwal, S., Bertoni, A., Carr, J., Freedman, B., Herrington, D. and Bowden, D. (2014). Heart Rate–Corrected QT Interval Is an Independent Predictor of All-Cause and Cardiovascular Mortality in Individuals With Type 2 Diabetes: The Diabetes Heart Study. *Diabetes Care*, 37(5), pp.1454-1461.

23. Khan H. et al, (2012) QTc-interval, heart rate variability and postural hypotension as an indicator of cardiac autonomic neuropathy in type 2 diabetic patients. Vol. 62, No. 4, April 2012 . Vol. 62, No. 4, April 2012



DECLARACIÓN Y AUTORIZACIÓN

Yo, **Paredes Zambrano Karla Alejandra** con C.C: # **0930317342** autor/a del trabajo de titulación: **Hallazgos electrocardiográficos y utilidad del estudio QTc en pacientes con diabetes mellitus tipo 2 en el Hospital Teodoro Maldonado Carbo; febrero-agosto de 2016** previo a la obtención del título de **Médico** en la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil.

1.- Declaro tener pleno conocimiento de la obligación que tienen las instituciones de educación superior, de conformidad con el Artículo 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior, de entregar a la SENESCYT en formato digital una copia del referido trabajo de titulación para que sea integrado al Sistema Nacional de Información de la Educación Superior del Ecuador para su difusión pública respetando los derechos de autor.

2.- Autorizo a la SENESCYT a tener una copia del referido trabajo de titulación, con el propósito de generar un repositorio que democratice la información, respetando las políticas de propiedad intelectual vigentes.

Guayaquil, **23 de Septiembre del 2016**

f. _____

Nombre: **Paredes Zambrano Karla Alejandra**

C.C: **0930317342**



DECLARACIÓN Y AUTORIZACIÓN

Yo, **García García Madelaine Mariela** con C.C: # **2400003386** autor/a del trabajo de titulación: **Hallazgos electrocardiográficos y utilidad del estudio QTc en pacientes con diabetes mellitus tipo 2 en el Hospital Teodoro Maldonado Carbo; febrero-agosto de 2016** previo a la obtención del título de **Médico** en la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil.

1.- Declaro tener pleno conocimiento de la obligación que tienen las instituciones de educación superior, de conformidad con el Artículo 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior, de entregar a la SENESCYT en formato digital una copia del referido trabajo de titulación para que sea integrado al Sistema Nacional de Información de la Educación Superior del Ecuador para su difusión pública respetando los derechos de autor.

2.- Autorizo a la SENESCYT a tener una copia del referido trabajo de titulación, con el propósito de generar un repositorio que democratice la información, respetando las políticas de propiedad intelectual vigentes.

Guayaquil, **23 de Septiembre del 2016**

f. _____

Nombre: **García García Madelaine Mariela**

C.C: **2400003386**

REPOSITORIO NACIONAL EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA

FICHA DE REGISTRO DE TESIS/TRABAJO DE TITULACIÓN

TÍTULO Y SUBTÍTULO:	Hallazgos electrocardiográficos y utilidad del estudio QTc en pacientes con diabetes mellitus tipo 2 en el Hospital Teodoro Maldonado Carbo; febrero-agosto de 2016		
AUTOR(ES)	Paredes Zambrano Karla Alejandra García García Madelaine Mariela		
REVISOR(ES)/TUTOR(ES)	González Sotero Janet		
INSTITUCIÓN:	Universidad Católica de Santiago de Guayaquil		
FACULTAD:	Ciencias Médicas		
CARRERA:	Medicina		
TÍTULO OBTENIDO:	Médico		
FECHA DE PUBLICACIÓN:	23 de Septiembre de 2016	No. DE PÁGINAS:	34
ÁREAS TEMÁTICAS:	Medicina interna, Cardiología, Endocrinología		
PALABRAS CLAVES/ KEYWORDS:	Hallazgos electrocardiográficos, diabetes mellitus tipo 2, neuropatía autonómica cardiovascular, intervalo QTc.		
RESUMEN/ABSTRACT:	<p>Introducción: La diabetes mellitus desarrolla una complicación conocida como neuropatía diabética autonómica, la cual afecta al sistema cardiovascular provocando alteraciones en la conducción del corazón y el desarrollo de arritmias fatales. Objetivo Identificar los hallazgos electrocardiográficos y la utilidad del estudio del intervalo QTC en pacientes con diabetes mellitus tipo 2. Materiales y métodos: Se realizó un estudio descriptivo, de corte transversal, en 93 pacientes con diagnóstico de diabetes mellitus tipo 2 que acudieron al Hospital Teodoro Maldonado Carbo de febrero a agosto de 2016. Los datos fueron analizados mediante el programa SPSS Statics 20.01. Resultados: El 59% de la muestra fueron varones, el 62.36% entre 48 a 57 años, con tiempo de diagnóstico menor a 10 años. El 47,3% tomaban antidiabéticos orales y 57% de pacientes tenían HTA. El 55,9% refirió clínica sugestiva de neuropatía autonómica cardíaca y el 45,2% tuvo intervalo QT corregido (QTc) prolongado. Se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre la frecuencia cardíaca en reposo y la duración del intervalo QTc en los pacientes con NAC. Al realizar la estimación de riesgo se pudo encontrar como factores de riesgo para desarrollo de NAC la frecuencia cardíaca en reposo > a 100 lpm (RR: 3,85) e intervalo QTc prolongado (RR: 5,85). Las alteraciones electrocardiográficas más frecuentes fueron la taquicardia sinusal en reposo (36,59%), bradicardia (34,15%) e intervalo PR corto (19,51%). Conclusión: Existe relación entre la prolongación de QT corregido y el tiempo de evolución en pacientes diabéticos.</p>		
ADJUNTO PDF:	<input checked="" type="checkbox"/> SI	<input type="checkbox"/> NO	
CONTACTO CON AUTOR/ES:	Teléfono: +593- 0984915170	E-mail: karlaparedes_129@hotmail.com madelainegarciag@gmail.com	



	+593-0994196391	
CONTACTO CON LA INSTITUCIÓN (COORDINADOR DEL PROCESO UTE)::	Nombre: Dr. Diego Vásquez	
	Teléfono: +593-982742221	
	E-mail: (registrar los emails)	
SECCIÓN PARA USO DE BIBLIOTECA		
Nº. DE REGISTRO (en base a datos):		
Nº. DE CLASIFICACIÓN:		
DIRECCIÓN URL (tesis en la web):		