



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE MEDICINA

**DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSTGRADO E INVESTIGACIÓN
HOSPITAL GENERAL "DR. MANUEL GEA GONZÁLEZ"**

**"CORRELACIÓN ENTRE ÍNDICES ANTROPOMÉTRICOS Y CONTROL GLUCÉMICO
EN PACIENTES CON DIABETES MELLITUS TIPO 2"**

TÉSIS

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE ESPECIALISTA EN MEDICINA INTERNA

PRESENTA:

DR. EDUARDO WILFRIDO GOICOECHEA TURCOTT

ASESOR:

DR. ROGELIO ZACARÍAS CASTILLO

**MÉDICO ADSCRITO A LA DIVISIÓN DE MEDICINA INTERNA DEL HOSPITAL
GENERAL "DR. MANUEL GEA GONZÁLEZ"**

CIUDAD UNIVERSITARIA, CIUDAD DE MÉXICO

FEBRERO DE 2020



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

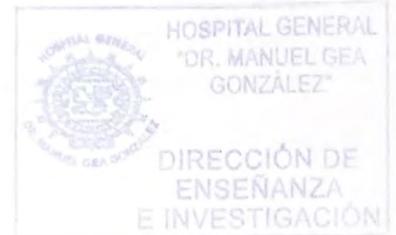
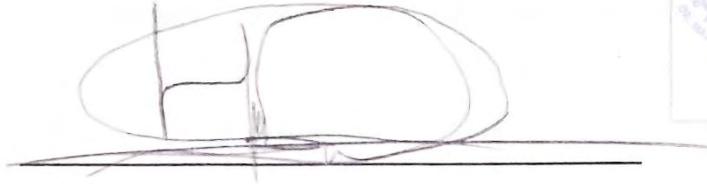
DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

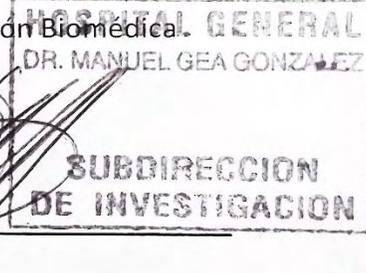
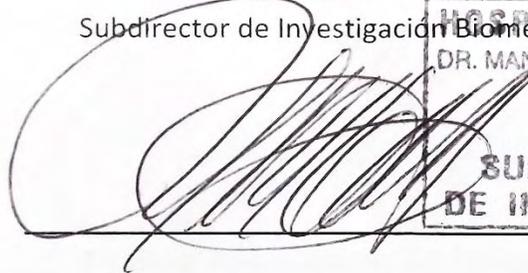
El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

AUTORIZACIONES

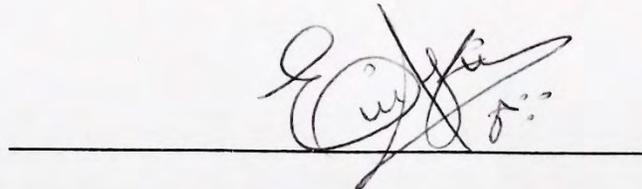
Dr. Héctor Manuel Prado Calleros
Director de Enseñanza e Investigación
Hospital General "Dr. Manuel Gea González"



Dr. José Pablo Maravilla Campillo
Subdirector de Investigación Biomédica



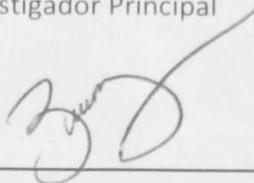
Dra. Erika Karina Tenorio Aguirre
Investigadora Asociada
Jefe de la División de Medicina Interna
Hospital General "Dr. Manuel Gea González"



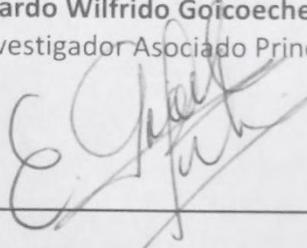
Este trabajo fue realizado en el Hospital General "Dr. Manuel Gea González", en la División de Medicina, Subdirección de Medicina Interna bajo la dirección del Dr. Rogelio Zacarías Castillo y de la Dra. Erika Karina Tenorio Aguirre.

Colaboradores

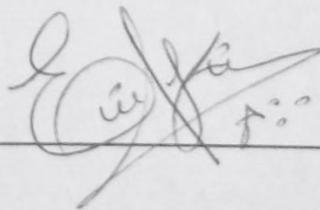
Dr. Rogelio Zacarías Castillo
Investigador Principal



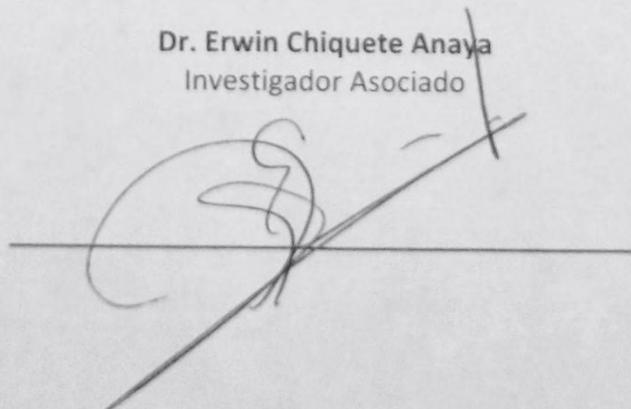
Dr. Eduardo Wilfrido Goicoechea Turcott
Investigador Asociado Principal



Dra. Erika Karina Tenorio Aguirre
Investigadora Asociada



Dr. Erwin Chiquete Anaya
Investigador Asociado



Este trabajo de Tesis con No. 14-96-2016, presentado por el alumno Eduardo Wilfrido Goicoechea Turcott se presenta en forma con visto bueno por el Investigador Responsable de la Tesis Dr. Rogelio Zacarías Castillo para su impresión final.



Investigador Responsable
Dr. Rogelio Zacarías Castillo



Dr. José Pablo Maravilla Campillo
Subdirector de Investigación Biomédica

DEDICATORIA Y AGRADECIMIENTOS

Sentimientos encontrados; retomo a Heráclito "...si erré en el camino, espero que esos errores sirvan para que los que vienen atrás, no los cometan...". Mi corazón se queda en el Gea. A todos los que conocí, muchísimas gracias por el tiempo y la
paciencia que me otorgaron.

Sin duda, la residencia no hubiera podido ser posible sin mi madre Bertha, ¡porque ha sido una gran madre!, mi tía Analupe que siempre ha estado ahí. A David Cárdenas, mi abue Pata, mi tía Gigi, mi queridísimo padrino Augusto Turcott Cárdenas, y mi magrinita Lucy, por que siempre estuvieron conmigo, me han criado y me quedo claro que con ellos, todo; y sin ellos,
nada.

A mi tía Hedwige que me dio asilo en Bélgica y a mis tíos Turcott Quintero de los que sólo he recibido ánimos. A mis maestros el Dr. Rogelio Zacarías, la Dra. Karina Tenorio Aguirre, mi QH.' Abel Fuentes Venegas, el Dr. Alfredo Torres Viloría, el Dr. Arturo Pineda, la Dra. Joana Balderas Juárez, el Dr. Heriberto Maya y los siempre presentes Dr. Arturo Gómez Briseño, la Dra. Elvira Castro, la Dra. Norma Mateos Santa Cruz y el Dr. Pedro Rodríguez, adscritos todos ellos al servicio
de Medicina Interna.

No olvido que cuando estuve a punto de renunciar, fueron los ánimos de mi primo y hermano Willy quien me mantuvo en el camino; sé que reposa en el eterno oriente, viéndome tropezar y riendo con mi abuelo, Eduardo y mi abuelita Anita, así como mi tío Augusto Turcott, y ya con ellos, a mi muy querido Pollo Mondragón. Ahora que empiezo mi vida profesional, que
Dios me dé la oportunidad de ser apenas una cuarta parte de lo que han sido estos hombres.

“Correlación entre Índices Antropométricos y Control Glucémico en Pacientes con Diabetes Mellitus tipo 2”

INDICE

Resumen.....	7
Introducción.....	8
Material y métodos	14
Resultados	17
Discusión	18
Referencias	20
Tabla 1 Número de Pacientes por Género con Diabetes Mellitus 2.....	23
Tabla 2 Características Clínicas y Distribución de Variables Por Género	23
Tabla 3. Correlaciones entre Hemoglobina Glucosilada e Índices Antropométricos.....	24
Figura 1. Correlación por Dispersión de Puntos entre HbA1c e Índices Antropométricos....	24

“Correlación entre Índices Antropométricos y Control Glucémico en Pacientes con Diabetes Mellitus tipo 2”

Goicoechea-Turcott EW¹, Zacarías-Castillo R², Tenorio-Aguirre EK³, Chiquete-Anaya E.⁴

¹Residente de Cuarto Año de Medicina Interna, Hospital General “Dr. Manuel Gea González”. Ciudad de México, México.

²Médico Internista y Endocrinólogo, adscrito al servicio de Medicina Interna. Hospital General “Dr. Manuel Gea González”. Ciudad de México, México.

³Médico Internista y Endocrinólogo, Jefe de División de Medicina Interna. Hospital General “Dr. Manuel Gea González”. Ciudad de México, México.

⁴Médico Internista y Neurólogo, Investigador Adscrito al Departamento de Neurología y Psiquiatría. Instituto Nacional de Ciencias Médicas y Nutrición Salvador Zubirán. Ciudad de México, México.

Introducción. La DM2 forma parte del complejo del Síndrome Metabólico, que gira en torno a la adiposidad. La obesidad es definida como un exceso de adiposidad. La obesidad cuenta con una definición de la OMS utilizando el índice de Quetelet, llamado también Índice de Masa Corporal (IMC), que es un índice tanto de masa magra como de masa adiposa (peso), en función del cuadrado de la talla. Este índice fue diseñado no para encontrar un índice de adiposidad, sino para encontrar la distribución normal de peso y talla del “Hombre Promedio”. Las cifras del IMC que corresponden a la normalidad se agrupan en la parte central de una curva poblacional con distribución normal. El IMC puede indicar de forma práctica la presencia de obesidad, es un método muy simple y útil desde la perspectiva epidemiológica pues la mayoría de los individuos con un elevado IMC lo alcanzan a expensas de la masa adiposa. Se ha utilizado el índice cintura talla (ICT), el índice de distribución de grasa corporal (IDGC), el índice de masa magra (IMM) y el perímetro abdominal (PA) como índices antropométricos que han correlacionado más con la adiposidad corporal, sin embargo, no existe ningún estudio que correlacione estos índices con el control glucémico de pacientes con DM2 diagnosticada previamente.

Objetivo. Correlacionar cada uno de los índices antropométricos (IMC, ICT, IDGC, PA, IMM) con el control glucémico (definido con HbA1c) de pacientes con DM2 atendidos en la consulta externa de Medicina Interna del Hospital General “Dr. Manuel Gea González”

Materiales y Método. Observacional analítico de correlación, retrospectivo y transversal con muestreo a conveniencia de todos los expedientes de pacientes con DM2 que acuden al Consulta Externa del Hospital General “Dr. Manuel Gea González”. Se revisaron 4747 expedientes, siendo seleccionados para ser analizados 598.

Resultados. Del total de expedientes analizados, correspondieron 209 (34%) a pacientes masculinos y 389 (66%) a pacientes femeninos. El promedio de HbA1c en el total de la población fue de $7.65\% \pm 2.5\%$. Al correlacionar con un modelo de regresión logística binaria en un análisis bivariado por índices antropométricos, se obtuvo que no existió diferencia significativa entre IMC y HbA1c ($p=0.77$). A la estratificación, no existió diferencia significativa entre PA y HbA1c ($P=0.81$), no existió diferencia significativa entre IMM y HbA1c ($P=0.65$), y no existió diferencia significativa entre ICT y HbA1c ($p=0.17$).

Conclusiones. En pacientes con DM2 tratados en la consulta externa de Medicina Interna del Hospital General Dr. Manuel Gea González, no existe diferencia significativa en el control glucémico con respecto al IMC, IMM, IDGC y PA. El número de pacientes evaluados fue pequeño en comparación con los estudios de validación de estas pruebas, sin embargo, estos resultados son los primeros en la literatura y deberán confirmarse con otras cohortes de centros de atención de DM2.

Palabras Clave. Diabetes Mellitus; Antropometría; Control Glucémico; IMC; Hemoglobina Glucosilada.

1. INTRODUCCIÓN

Las enfermedades crónico-degenerativas en la actualidad son las principales causas de mortalidad mundial, con una repercusión económica social devastadora, debido a las grandes pérdidas en años de vida saludable, calidad de vida, incapacidad laboral, un gran gasto del sector salud y costos sociales y familiares. En países desarrollados las enfermedades crónicas tienen una prevalencia de 48% y de igual forma se va comportando en los países latinoamericanos en vías de desarrollo con una prevalencia de 37 %, donde se observa de forma clara la llamada “transición epidemiológica”¹⁻²

En México, la prevalencia de personas diagnosticadas con Diabetes Mellitus (DM) tipo 2 es de 19% en sujetos mayores de 20 años de edad. El aumento en la prevalencia fue mayor entre los hombres, pues pasó de 19.1 a 24.1 por ciento entre 2006 y 2012, mientras entre las mujeres aumentó de 19.4 a 21.5 por ciento; esta prevalencia es la medida, sin tomar en cuenta a los pacientes aún no diagnosticados.¹

Con las cifras anteriormente descritas, en México en promedio, 8 millones de hombres y mujeres adultos cursan con esta enfermedad y en 75 % de ellos, la enfermedad cardiovascular aterosclerótica será la causa de algún evento clínico que les ocasione la invalidez, la muerte o ambas.⁴⁻⁵

Estudios epidemiológicos como el obtenido de la Cohorte de Framingham (Framingham Heart study), demuestran el aumento de riesgo cardiovascular provocado por la presencia de diabetes mellitus (grupo de estudio de 35 a 65 años de edad). Este estudio, con 30 años de seguimiento, reveló un incremento en la incidencia de las enfermedades cardiovasculares (enfermedad arterial coronaria, insuficiencia cardíaca, claudicación intermitente y enfermedad vascular cerebral) en pacientes con diabetes, en comparación con personas sin diabetes. La incidencia de enfermedades cardiovasculares entre los hombres diabéticos fue el doble que entre los hombres no diabéticos. Entre las mujeres diabéticas la incidencia de enfermedad cardiovascular era tres veces mayor que entre las mujeres no diabéticas.⁶⁻⁷

El mayor riesgo cardiovascular de los pacientes diabéticos comentado anteriormente en todos estos estudios, han llevado a algunos de los más importantes estamentos, como la American Heart Association y el National Cholesterol Program Expert Panel (NCEP III), a afirmar que la diabetes Mellitus es una enfermedad cardiovascular y que la agresividad de su tratamiento debe ser similar al de la prevención secundaria. La guía europea para la prevención de enfermedades cardiovasculares considera a los pacientes diabéticos tipo 2 directamente como de alto Riesgo Cardiovascular.¹⁵⁻¹⁶

La cardiopatía isquémica es la principal causa de muerte en los pacientes con diabetes Mellitus tipo 2, y en ellos existe un riesgo tres veces mayor de padecer cardiopatía isquémica letal, condicionando el mayor riesgo de enfermedad cardiovascular, para cualquier factor de riesgo único, que es de 67.1 % en los hombres y de 57.3% en las mujeres mayores de 50 años de edad. Estudios modernos lo han confirmado como el INTERHEART que la incluyen dentro de los nuevos factores que explican la gran parte del riesgo cardiovascular de los pacientes a nivel mundial.⁸

La mortalidad en los pacientes con Diabetes tipo 2 se incrementa significativamente por la enfermedad coronaria y las arritmias que se le asocian, no obstante, en ausencia de cardiopatía no se ha establecido la frecuencia de presentación, ni la contribución de las alteraciones del ritmo y la conducción cardíaca al deterioro funcional del miocardio o a la muerte del paciente diabético.⁹

El análisis del estudio Intervención de Múltiples Factores de Riesgo (MRFIT), que incluyó a más de 350,000 hombres, de los que más de 5,000 eran pacientes diabéticos, demostró que el riesgo de mortalidad cardiovascular en pacientes con diabetes fue siete veces mayor para pacientes con uno, dos o tres de los siguientes factores de riesgo: colesterol total mayor de 200 mg/dl, tabaquismo y presión arterial sistólica mayor de 120 mmHg.¹⁰⁻¹¹

En la actualidad se sabe que este tipo de enfermedades abarca poblaciones cada vez más jóvenes, la epidemia de la obesidad infantil en todo el mundo ha dado lugar a un aumento de la incidencia del síndrome metabólico⁴¹ y la diabetes tipo 2 en la población infantil y adolescente. Como tal, existe una creciente preocupación de que esta gran población de niños está en riesgo de las complicaciones a largo plazo de la diabetes, la enfermedad cardiovascular en concreto.¹²

Se ha observado una frecuencia creciente de mortalidad en pacientes diabéticos con cardiopatía, de tal manera que se ha dado mucha importancia al estudio de los aspectos fundamentales para entender la fisiopatogenia de la enfermedad cardiovascular relacionada con obesidad en el paciente con diabetes, la cual apunta cada vez más hacia el Síndrome Metabólico y la adiposidad como eje central de la enfermedad.¹²

Por otro lado, la Diabetes Mellitus forma parte del complejo del Síndrome Metabólico, que gira en torno a la adiposidad y presenta diversas anomalías metabólicas en los individuos. La obesidad cuenta con una definición de la OMS utilizando el índice de Quetelet, llamado también índice de Masa corporal, que es un índice tanto de masa magra como de masa adiposa (peso), en función del cuadrado de la talla. Este índice propuesto por el Dr. Lambert-Adolphe-Jacques Quetelet (1796-1874) en 1832 y renombrado como Índice de Masa Corporal por Keys et al en 1970 fue diseñado no para encontrar un índice de adiposidad, sino para encontrar la distribución normal de peso y talla en diferentes edades, siguiendo el concepto tradicional del Siglo XIX de el “Hombre Promedio”; de esta forma, las cifras del IMC que corresponden a la normalidad se agrupan en la parte central de una curva poblacional con distribución normal¹³⁻¹⁶.

La obesidad es definida, fisiopatológicamente, como un exceso de adiposidad; al ser el índice de masa corporal un índice del estado nutricional, es que se ha recabado abundante evidencia que el IMC puede indicar de forma práctica la presencia de obesidad; pero anteponiéndose a esto, existen pocos estudios

que han analizado la relación entre la adiposidad y la talla en adultos para probar el concepto de Quetelet: que la adiposidad excesiva aumenta de forma lineal con respecto al IMC y que el IMC refleja siempre la adiposidad corporal ¹⁷⁻²⁴

No obstante, como índice antropométrico, el IMC tiene la limitación de reflejar no sólo la adiposidad corporal sino también la masa magra, englobando así la masa muscular. Esto implica que un individuo con elevado IMC puede tener bien una adiposidad aumentada o bien tener una masa muscular elevada, con grandes diferencias en el riesgo cardiovascular y metabólico.²⁵

A pesar de sus limitaciones, el IMC es un método muy simple y útil desde la perspectiva epidemiológica pues la mayoría de los individuos con un elevado IMC lo alcanzan a expensas de la masa adiposo, es decir, cumplen la definición de obesidad ²⁶⁻²⁷. La obesidad es un factor de riesgo reconocido para eventos cardiovasculares mayores (Evento Vascular Cerebral, Infarto Agudo al Miocardio, Enfermedad Arterial Periférica); sin embargo, el Índice de Masa Corporal, al ser utilizado como predictor de mortalidad en personas con complicaciones aterotrombóticas, ha correlacionado con el aumento de mortalidad en valores normales y en obesos moderados y severos, describiendo una curva en “J”. No sólo la mortalidad se ve aumentada, existe evidencia que el IMC se comporta de esta forma para predecir discapacidad grave secundaria a Eventos Vasculares Cerebrales. A este fenómeno se le ha llamado la Paradoja de la Obesidad ²⁸⁻³⁵.

Ante este inconveniente, y ya con evidencia que el IMC no corresponde linealmente con la adiposidad, se ha planteado la necesidad de crear una herramienta económica, reproducible, aplicable, práctica y precisa para medir adiposidad y redefinir obesidad ³⁶.

Diversos índices han sido propuestos y validados con bioimpedancia; al ser comparados contra Índice de Masa Corporal, estos índices emergentes han tenido mejor rendimiento pronóstico para predecir

mortalidad y eventos cardiovasculares mayores comparado con el BMI en diversos estudios con poblaciones especiales ³⁷.

Entre las diversas herramientas antropométricas para medir la adiposidad, entre las que encontramos:

- 1) Índice Cintura-Talla: Razón calculada a partir de dividir el perímetro de cintura entre la estatura de un individuo. Ha sido ampliamente validado para predecir factor de riesgo cardiovascular al sugerir que mide la adiposidad visceral intrabdominal a partir de la modificación que sufre de un aumento en el perímetro abdominal reflejado en la cintura. La adiposidad central se ha asociado en diversos estudios con un perfil metabólico adverso que se traduce como aumento en el riesgo cardiovascular ³⁴.
- 2) Índice Cintura Cadera: Razón calculada a partir de dividir la longitud del perímetro de cintura entre la longitud del perímetro de cadera. También se ha relacionado con un aumento en el riesgo cardiovascular al tomar en cuenta la adiposidad central ³⁶.
- 3) Índice de Masa Magra: Medida de Composición corporal que se calcula de restar al peso total, el peso de la grasa corporal. Se ha demostrado que indica mejor el contenido de masa libre de grasa comparada con otras medidas antropométricas. Se cree que es la responsable en parte del aparente efecto protector paradójico de un alto IMC ³⁸.
- 4) Índice de Distribución de Grasa Corporal. Esta prueba cuenta con validaciones vs bioimpedancia, correlacionando mejor que el IMC para predecir adiposidad corporal en estudios de validación estadística, con una exactitud mayor que la del IMC para el porcentaje corporal cuando se midió bioimpedancia. Se obtiene con la fórmula $([CC/Talla \text{ en metros}] + [1/talla \text{ en metros}]) / \text{Índice Cintura Cadera}$ ³⁹.

La importancia en redefinir obesidad en el paciente diabético e identificar la mejor herramienta para diagnosticarla no sólo permitirá identificar más acertadamente a los pacientes con riesgo cardiovascular ⁴⁰ añadido al de la diabetes previamente diagnosticada; permitirá hacer un seguimiento más estrecho del

control de peso y fijar más claramente la meta de peso corporal ideal, medida que continúa siendo la primera línea de tratamiento para la Diabetes Mellitus tipo 2 en todo el mundo. Al ser el control del peso corporal y la erradicación de la obesidad centrales para el tratamiento de la Diabetes Mellitus tipo 2, el lograr estas metas favorecerá un mejor control glucémico disminuyendo así los costos en medicamentos y del manejo de complicaciones inherentes tanto al paciente como al sistema de salud. Estas medidas se traducirán en una mayor cantidad de días libres de enfermedad y mejor calidad de vida para la creciente población que padece esta enfermedad.

La obesidad es un problema mundial, y es la primera y la más efectiva de las intervenciones en pacientes con DM2. La obesidad en términos de adiposidad aumenta la mortalidad global y en pacientes con DM2, y juega un papel central en la resistencia a la insulina presente en los pacientes con DM2. La OMS y la comunidad internacional han adoptado al IMC por su practicidad, sin embargo, el IMC no es el parámetro ideal para medir adiposidad, sino masa corporal total.

Se han validado, tomando como estándar de oro de medición de adiposidad la bioimpedancia tetrapolar, la resonancia magnética nuclear y la absorciometría dual de Rayos X, diversos índices antropométricos en búsqueda de aquel que se correlacione más con adiposidad corporal al ser comparado con el IMC, encontrando que el PA, ICT, IMM y el IDGC correlacionan más que el IMC para calcular la grasa corporal.

Estas validaciones se han realizado en poblaciones mexicanas sanas y con algún evento vascular mayor (EVC), y han sido predictores de mortalidad general a 12 meses. Sin embargo, no existe hasta el momento ningún dato que correlacione estos índices antropométricos en pacientes con DM2 con control glucémico, en el entendido que la adiposidad es un fenómeno central en la resistencia a la insulina.

En virtud que el IMC no ha reflejado adecuadamente la adiposidad, es necesario tener una medida antropométrica y/o un índice aplicable en el día a día, válido, sencillo de calcular y económico que

prediga adiposidad en términos de control glucémico en pacientes con DM2 y conocer la medida e índice antropométrico que mejor se correlacione con control glucémico para que en un futuro, se pueda encontrar fijar una meta de reducción de peso que refleje adecuadamente disminución de adiposidad y poder mejorar el control glucémico de este grupo de pacientes.

2. MATERIAL Y MÉTODOS

Se diseñó un estudio observacional analítico de correlación, retrospectivo y transversal

2.1. Universo de estudio:

Base de datos de la consulta externa de Medicina Interna del Hospital General “Dr. Manuel Gea González” del 1ro de enero de 2011 hasta el 31 de mayo de 2015, que tengan registro de al menos una consulta con al menos dos resultados de laboratorio.

2.2 Población de estudio:

Registros clínicos de pacientes con DM2 que cumplan con los criterios de selección

Tamaño de la muestra: Por conveniencia, aproximadamente 1300 registros.

2.3. Criterios de selección

2.3.1. Criterios de Inclusión.

- a) Registros de expedientes de Pacientes con diagnóstico de DM2 según criterios de la ADA vigentes para el momento en que se ingresó al paciente a los registros de expedientes.

2.3.2. Criterios de exclusión.

- a) Registros de pacientes que acudieron a la Consulta Externa de Medicina Interna sólo por Valoración Preoperatoria.

2.3.3 Criterios de eliminación.

- a) Registros de Pacientes que, al momento de ser capturados en la base de datos de la Consulta Externa de Medicina Interna, presenten errores en la captura de cualquiera de las variables a evaluar.

2.4 Análisis Estadístico

Muestreo tipo no probabilístico, por conveniencia, en pacientes consecutivos que acuden a consulta externa en Medicina Interna.

La prueba χ^2 de Pearson será usada para comparar las frecuencias de variables nominales cualitativas.

En la prueba χ^2 se empleará la corrección de Yates cuando la frecuencia de una calificación de alguna variable nominal en un grupo determinado (casillero de la tabla de 2x2) sea < 5 , y la prueba exacta de Fisher cuando dicha frecuencia sea $= 0$.

La prueba t de Student será usada en la comparación de variables cuantitativas continuas de distribución normal. La prueba U de Mann-Whitney será empleada en la comparación de medianas, para variables continuas no paramétricas.

Se empleará un modelo de regresión logística binaria para evaluar si las características antropométricas se asocian al grado de control de la DM2, según el nivel de HbA1c y la glucemia de ayuno.

Las variables que se seleccionarán para entrar al modelo multivariable serán elegidas cuando se detecte una asociación en el análisis bivariado con un nivel de significancia de $p < 0.1$. Todos los valores de p para comparaciones y correlaciones serán calculados a dos colas y considerados como significativos en los análisis finales y para la interpretación y contraste de las hipótesis estadísticas cuando $p < 0.05$.

2.5 Aspectos Éticos

Para la ejecución de la presente investigación se apegó a los establecido en los “Principios éticos para las investigaciones en seres humanos de la Declaración de Helsinki de la Asociación Médica Mundial” de la 6a Asamblea, Fortaleza, Brasil, octubre 2013, así como al ‘Reglamento de la Ley General de Salud en Materia de Investigación para la Salud (RGSMIS) publicada en el Diario Oficial de la Federación (DOF) en el 02/04/2014.

El abordaje de los sujetos de investigación consistió en revisión del expediente médico, la hoja de recolección de datos fue sometida al comité de Ética del Hospital General “Dr. Manuel Gea González” De la consulta de expedientes se obtuvo la información para el análisis de dicha investigación, que de acuerdo al RLGSMIS en el Título Segundo De los aspectos éticos de la investigación en seres humanos, capítulo I, artículo 17 punto I supone a la presente como una investigación con sin riesgo, tomando a este tipo de investigación como “estudios que emplean técnicas y métodos de investigación documental retrospectivos y aquéllos en los que no se realiza ninguna intervención o modificación intencionada en las variables fisiológicas, psicológicas y sociales de los individuos que participan en el estudio, entre los que se consideran: cuestionarios, entrevistas, revisión de expedientes clínicos y otros, en los que no se le identifique ni se traten aspectos sensitivos de su conducta”.

El protocolo de investigación se apegó a los requerimientos del artículo 115 del mismo RLGSMIS, y a los procedimientos de evaluación y registro de protocolos de investigación en salud por la institución de salud en donde se ejecutó la investigación y cuenta con aprobación por el comité de ética.

Se garantizó la confidencialidad de la información, ya que la información se plasmó en una base de datos para posteriormente analizar dicha información y dar a conocer los resultados sin hacer pública cualquier tipo de información personal que pudiera identificar a los participantes.

3. RESULTADOS

La población estudiada fue de 4747 pacientes, de los cuales, después de aplicar los criterios de inclusión, exclusión y eliminación, obtuvimos un total de 598 pacientes (12.6% del total de pacientes evaluados), de los cuales hubieron 389 mujeres con diagnóstico de Diabetes Mellitus tipo 2 que conforman el 66% de la población estudiada y 209 hombres, que suman 34% de los pacientes que quedaron en análisis final (9.2% de la base de datos en total) (*Tabla 1*)

El sexo femenino que se evaluó tenía un rango de edad de 16 a 93 años con una media de 59 años 6 meses (DE12.87); un peso en un rango de 34 a 132kg y un rango de tallas que iba de 129cm a 182cm, por lo que el Índice de Masa Corporal variaba de rangos de 15.31 a 52.5. El perímetro abdominal iba de 44 a 141cm, con media de 96.65cm. (*Tabla 1*)

En los parámetros metabólicos, la glucosa en sangre se encontraba de un rango de 50 a 532mg/dl al momento de acudir a consulta, y la hemoglobina glucosilada se encontraba en rango de 5 a 22.5%, con media de 8.06% (DE 2.31%).

Los índices antropométricos emergentes se comportaron con Índice Cintura Talla (ICT) de 0.29 a 0.94, con media de 0.64 (DE 0.083); el Índice de Masa Magra varía de rango de 29.05 a 73.82 con mediana de 44.27 (DE 6.532) y el Índice de Adiposidad Corporal va de 5.71 a 59.49 con media de 34.1 (DE 7.09).

En el sexo masculino se obtuvo un rango de edad de 19 a 90 años con una media de 57 años 4 meses (DE13.63); un peso en un rango de 44 a 121kg y un rango de tallas que abarcaban de 138cm a 185cm, por lo que el Índice de Masa Corporal variaba de rangos de 19.04 a 44.9. El perímetro abdominal se movió en rango de 65 a 131cm, con media de 96.41cm.

En los parámetros metabólicos, la glucosa en sangre varió en rango de 46 a 425mg/dl al momento de acudir a consulta, y la hemoglobina glucosilada se encontraba en rango de 5 a 22.5%, con media de 8.06% (DE 2.31%).

Los índices antropométricos emergentes se comportaron con Índice Cintura Talla (ICT) de 0.29 a 0.94, con media de 0.64 (DE 0.083); el Índice de Masa Magra varía de rango de 29.05 a 73.82 con mediana de 44.27 (DE 6.532) y el Índice de Adiposidad Corporal va de 5.71 a 59.49 con media de 34.1 (DE 7.09).

Se asume una distribución normal para ambos sexos; la prueba de Levene indica que existe varianzas iguales entre ambos sexos, sin embargo, la p valor es igual a 0.045, por lo que se asume que existe una diferencia estadística entre las edades de ambos sexos, lo que se deberá tomar en cuenta al interpretar resultados.

Las variables contrastadas por sexo, analizadas por U de Mann-Whitney se obtuvo que no existían diferencias significativas por sexo entre el perímetro abdominal, la glucosa en sangre y la distribución de Hemoglobina Glucosilada (HbA1c); el resto de variables (TAS, TAD, Peso, Talla, IMC, ICT, IMM, IAC) se distribuían con diferencia significativa estadísticamente entre ambos sexos, lo que también influirá al interpretar resultados. (*Tabla 2*)

De manera general, podemos observar que, tras aplicar la correlación de Pearson, para estimar el grado de relación entre la Hemoglobina glucosilada y los Índices de Masa Corporal, Cintura-Talla, Masa Magra y de Adiposidad Corporal, ninguno obtuvo un coeficiente de correlación de Pearson significativo ni un valor de p menor al 0.05, por lo que no en este estudio no se observó una correlación entre la HbA1C y los índices antropométricos clásicos ni emergentes.

4. DISCUSIÓN

En el presente trabajo, se evaluó una cohorte de un centro hospitalario de concentración al sur de la Ciudad de México cuya población con Diabetes Mellitus tipos 2 se encuentra atendida por el servicio de Medicina Interna, que incluye médicos adscritos y residentes, que utiliza como metas de atención a sus pacientes las publicadas por ADA en *Diabetes Care* actualizadas cada año; las mediciones antropométricas se hacen por la misma persona en el mismo equipo lo que permite reproducibilidad y comparación a lo largo del tiempo y siguiendo las mismas políticas de prescripción entre médicos; con

estos datos, se pudieron obtener índices emergentes de obesidad y compararlos con el control glucémicos de los pacientes en su segunda consulta, con Hemoglobina glucosilada y glucosa aislada por glucometría capilar, tomadas por el mismo equipo y el mismo laboratorio central del hospital; con el objetivo Sin embargo, no existieron diferencias estadísticamente significativas entre el control glucémico representado por la hemoglobina glucosilada y ningún índice antropométrico, ya sea clásico (perímetro abdominal, IMC) ni emergente.

Aunque las metas de la atención en el paciente con Diabetes Mellitus no se han modificado significativamente desde hace varios años; esta cohorte de cuyos datos bioquímicos y antropométricos se tiene un registro puntual, se empezó a tomar desde los últimos cambios publicados:

Es de importancia mencionar que los estudios de antropometría y los consultados para índices emergentes, tienen una población en número muy superior a la de este estudio, lo que robustece la evidencia y favorece la observación de tendencias que, con la población de este trabajo, no es posible observar.

Estos resultados son los primeros en la literatura y deberán confirmarse con otras cohortes de centros de atención de DM2 no solo en nuestro país, sino en diferentes poblaciones del mundo, debido a las diferencias intrínsecas entre cada centro de atención a pacientes con Diabetes Mellitus

En este estudio, encontramos que los pacientes con DM2 tratados en la consulta externa de Medicina Interna del Hospital General Dr. Manuel Gea González, no existe diferencia significativa en el control glucémico medido con glucosa en ayuno y HbA1c, con respecto al Índice de Masa Corporal, Índice de Masa Magra, Índice de Distribución de Grasa Corporal ni Perímetro Abdominal.

5. REFERENCIAS

1. Gutiérrez JP, Rivera-Dommarco J, Shamah-Levy T, et al. Encuesta Nacional de Salud y Nutrición 2012. Resultados Nacionales. Cuernavaca, México: Instituto Nacional de Salud Pública 2012.
2. Fanghanel G, Velazquez-Monroy O, Lara a, Sánchez-Reyes L, et al. Epidemiología cardiovascular en México. Estudio comparativo entre datos Nacional y una población cautiva de trabajadores en el Distrito Federal. *Diabetes Hoy* 2004;5:1252-1261.
3. Huxley R, Barzi F, Woodward M. Excess risk of fatal coronary heart disease associated with diabetes in men and women: meta-analysis of 37 prospective cohort studies. *BMJ* 2006;332:73-78.
4. Lloyd-Jones DM, Leip EP, Larson MG, et al. Prediction of lifetime risk for cardiovascular disease by risk factor burden at 50 years of age. *Circulation* 2006;113:791-798.
5. Stratmann B, Tschoepe D, Atherogenesis and atherothrombosis – focus on diabetes mellitus. *Best Practice & Research Clinical Endocrinology & Metabolism* 2009; 23: 291–303.
6. Rosner-Preis S, Pencina MJ, Hwang Shih-Jen, et al. Trends in cardiovascular disease risk factors in individuals with and without diabetes mellitus in the Framingham Heart Study. *Circulation* 2009;120:212-220.
7. Kannel W, McGee DL, Diabetes and Cardiovascular Risk Factors: The Framingham Study. *Circulation* 1979;59:8-13.
8. Yusuf S, Hawken S, Ounpuu S, et al; INTERHEART Study Investigators. Effect of potentially modifiable risk factors associated with myocardial infarction in 52 countries (the INTERHEART study): case-control study. *Lancet* 2004;364(9438):937-52.
9. Dale AC, Vatten LJ, Nilsen TI, Midthjell K, Wiseth R. Secular decline in mortality from coronary heart disease in adults with diabetes mellitus: cohort study. *BMJ* 2008;337:236.
10. Rosner-Preis S, Hwang Shih-Jen, Coady S, et al. Trends in all-cause and cardiovascular disease mortality among women and men with and without diabetes mellitus in the Framingham Heart Study, 1950 to 2005. *Circulation* 2009;119:1728-1735.
11. Adler A, Stratton I, Neil H, Yudkin J, Rury R Holman on behalf of the UK Prospective Diabetes Study Group. Association of systolic blood pressure with macrovascular and microvascular complications of type 2 diabetes (UKPDS 36): prospective observational study. *BMJ* 2000;321:412-9.
12. Prendergast C, Gidding S. Cardiovascular risk in children and adolescents with type 2 diabetes mellitus. *Curr Diab Rep.* 2014;14(2):454-0.
13. Khosla T, Lowe CR. Indices of obesity derived from body weight and height. *Br J Prev Soc Med.* 1967; 21: 122-128.
14. Evans JG, Prior IA. Indices of obesity derived from height and weight in two Polynesian populations. *Br J Prev Soc Med.* 1969; 23: 56-59.

15. Florey Cdu V. The use and interpretation of ponderal index and other weight-height ratios in epidemiological studies. *J Chronic Dis* 1970; 23: 93-103.
16. Keys A, Fidanza F, Karvonen MJ, Kimura N, Taylor HL. Indices of relative weight and obesity. *J Chronic Dis*. 1972; 25: 329-343.
17. Chiquete E., Ruiz-Sandoval JL, Ochoa-Guzmán A., Sánchez-Orozco LV, Lara-Zaragoza EB, Basaldúa N., Ruiz-Madrigal B., Martínez López E., Román S., Godínez-Gutiérrez SA, Panduro A. The Quetelet Index revisited in Children and Adults. *Endocrinol Nutr* 2014; 61 (2): 87-92
18. Lurguin C. Quetelet's Scientific work. *Science* 1924; 60:351-2
19. Eknayan G. Adolphe Quetelet 1796-1874)-the average man and indices of obesity. *Nephrol Dial Transplant* 2008; 23: 47-51
20. Jelliffe DB, Jelliffe EF. Underappreciated pioneers. Quételet: man and index. *Am J. Clin Nutr* 1979; 32: 2519-21
21. Billewicz WZ, Kemsley WFFF; Thomson A. Indices of Adiposity. *Br J Prev Soc Med Soc Med* 1962; 16: 183-8
22. Khosla T, Lowe CR. Indices of Obesity derived from body weight and height. *Br J Prev Med* 1967; 21: 122-8
23. Florey Cdu V. The use and interpretation of ponderal index and other weight-height ratios in Epidemiological Studies. *J Chronic Dis*. 1970; 23: 93-103
24. Keys A, Fidanza F, Karvonen MJ, Kimura N, Taylor HL. Indices of Relative weight and obesity. *J Chronic Dis*. 1972; 25: 329-43
25. González Jiménez E. Obesity: Etiologic and Pathophysiological Analysis. *Endocrinol Nutr*. 2013; 60: 17-24.
26. Chiquete et al. Índice de Distribución de la Grasa Corporal (IDGC): Un nuevo método antropométrico para la predicción de Adiposidad. *Revista de Endocrinología y Nutrición* 2012; 20 (4): 145-51.
27. Nevill AM, Stewart AD, Olds T, Holder R. Relationship between Adiposity and body size reveals limitations of BMI. *Am J Phys Anthropol* 2006; 129: 151-56
28. Oki I et al. Nippon Data 80 Research Group: Body Mass Index and Risk of Stroke Mortality among a random Sample of Japanese Adults: a 19-year follow-up of NIPPON DATA80. *Cerebrovasc Dis* 2006; 22: 409-15.
29. Bodenant M et al. MORGAM Project: Measures of Abdominal Adiposity and the Risk of Stroke: the Monica Risk, Genetics, Archiving and Monograph (MORGRAM) study. *Stroke* 2011; 42: 28272-2877
30. Grunberg I, Weissman NJ, Waksman R et al. The Impact of Obesity on the short-term and long-term Outcomes after percutaneous coronary intervention: the obesity paradox?. *J Am Coll Cardiol* 2002; 39: 578-84
31. Curtis JP, Selzer JG, Wang Y et al. The Obesity Paradox: Body mass index and outcomes in patients with heart failure. *Arch Intern Med* 2005; 165: 55-61

32. Kim BJ, Lee SH, Ryu WS, Kim CK, Lee J, Yoon BW: Paradoxical Longevity in Obese Patients with Intracerebral Hemorrhage. *Neurology* 2011; 76: 567-73
33. Vemmos K, Ntaios G, Spengos K, Savvari P, Vemmou A, Pappa T, Manios E, Georgiopoulos G, Alevizaki M. Association Between obesity and Mortality after acute First-ever stroke: The Obesity-stroke Paradox. *Stroke* 2011; 42: 30-36
34. Chiquete E, Cantú C, Villarreal J, Murillo LM, Rangel R, León C, Ochoa A, Ramos A, Arauz A, Barinagarrementeria, Panduro A, Ruiz JL. Paradoja de la obesidad y recuperación funcional en sobrevivientes a un primer infarto cerebral: estudio PREMIER. *Rev Neurol (Mx)* 2010; 51 (12): 705-713
35. Chiquete E, Ruiz-Sandoval JL, Murillo-Bonilla L, León-Jiménez C., Ruiz-Madrugal B., Martínez-López E, Román S, Panduro A, Ramos A, Cantú-Brito C. Central Adiposity and Mortality after First-Ever Acute Ischemic Stroke. *Eur Neurol* 2013; 70: 117-123
36. Gutiérrez-López M, Ramírez E, Puente Hernández DS, Medellín B, González LG. Indicadores de Obesidad y su Relación con Factores de Riesgo Cardiovascular en Hombres Jóvenes. *Revista de Salud Pública y Nutrición* 2015; 14 (1): 21-26
37. Chiquete et al. Central Adiposity and Mortality after First-Ever Acute Ischemic Stroke. *Eur Neurol* 2013; 70: 117-123
38. Chiquete E, Cantú Brito C, Ruíz-Sandoval JL, Ramos-Moreno A. Adiposidad, Masa Magra y Mortalidad a 4 Años en Pacientes ambulatorios con Enfermedad Cerebrovascular en Latinoamérica. *Cambiando el Concepto de la Paradoja de la Obesidad. INCMNSZ y AMN* 2011
39. Chiquete et al. Central Adiposity and Mortality after First-Ever Acute Ischemic Stroke. *Eur Neurol* 2013; 70: 117-123
40. Twig G, Yaniv G, Levine H et al. Body-Mass Index in 2.3 Million Adolescents and Cardiovascular Death in Adulthood. *N Engl J Med* 2016; 374: 2430

6. FIGURAS Y TABLAS

TABLA 1. NÚMERO DE PACIENTES POR GÉNERO CON DIABETES MELLITUS 2		
Género	Total (N)	Porcentaje del Total
Femenino	389	66%
Masculino	209	34%
Total	598	100%

TABLA 2. CARACTERÍSTICAS CLÍNICAS Y DISTRIBUCIÓN DE VARIABLES POR GÉNERO					
VARIABLE DISTRIBUIDA ENTRE SEXOS (U DE MANN-WHITNEY)	Media en Hombres	Desviación Estándar	Media en Mujeres	Desviación Estándar	p
EDAD (AÑOS)	57.31	13.637	59.57	12.873	.003
TA SISTÓLICA (MMHG)	119.04	21.856	126.37	20.954	.000
TA DIASTÓLICA (MMHG)	71.89	14.155	75.26	13.311	.008
PESO (KG)	75.53	13.502	68.78	15.08	.000
TALLA (CM)	163.18	7.27	151.02	7.211	.000
PERÍMETRO ABDOMINAL (CM)	96.42	10.766	96.65	12.80	.927
GLUCOSA EN SANGRE (MG/DL)	135.83	56.81	140.99	63.7	.395
HEMOGLOBINA GLUCOSILADA (%)	8.051	2.15	8.06	2.31	.750
ÍNDICE DE MASA CORPORAL (KG/M2)	28.32	4.448	30.04	5.65	.000
ÍNDICE CINTURA-TALLA	0.591	0.0659	0.64	0.836	.001
ÍNDICE DE MASA MAGRA	50.61	6.03	44.27	6.532	.000
ÍNDICE DE ADIPOSIDAD CORPORAL	28.35	5.4803	34.186	7.097	.000
TOTAL	209		389		

TABLA 3. CORRELACIONES ENTRE HEMOGLOBINA GLUCOSILADA E ÍNDICES ANTROPOMÉTRICOS						
HEMOGLOBINA GLUCOSILADA	N = 598	Hemoglobina Glucosilada	Índice de Masa Corporal	Índice Cintura-Talla	Índice de Masa Magra	Índice de Adiposidad Corporal
	Correlación de Pearson	1	-0.023	-0.016	-0.015	-0.015
	Significancia (bilateral)		0.576	0.697	0.712	0.716

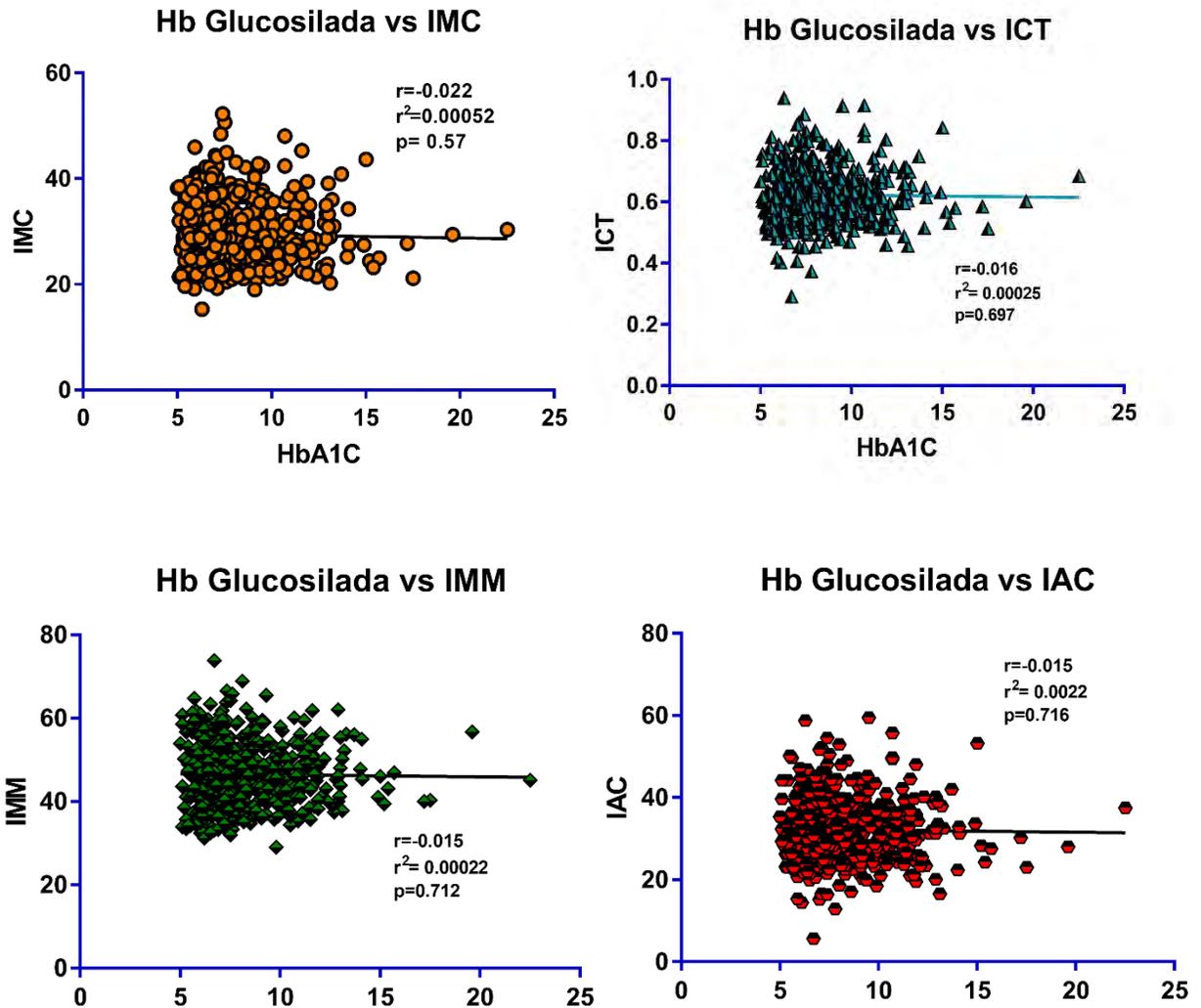


Figura 1. Correlación por Dispersión de Puntos entre HbA1c e Índices Antropométricos