

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MÉXICO
FACULTAD DE MEDICINA
LICENCIATURA EN NUTRICIÓN

DEPARTAMENTO DE EVALUACIÓN PROFESIONAL



ASOCIACIÓN DEL ÍNDICE DE MASA CORPORAL CON LA HEMOGLOBINA GLUCOSILADA (HbA1c) EN ADULTOS DE 20 A 65 AÑOS DE EDAD, CON DIABETES TIPO 2 EN LA CLÍNICA DE OBESIDAD Y DIABETES, DE TOLUCA, ESTADO DE MÉXICO, EN EL PERIODO 2007- MARZO 2012.

T E S I S

Que para obtener el Título de Licenciado en Nutrición.

Presentan:

P. L. NUT. Karen Bautista Pérez
P. L. NUT. Laura Sánchez Rivera

Nombre(s) de Directores de Tesis:

M. EN NH. Norma Yolanda Ortiz Olaya
M. EN ED. Miguel Fernández López

Nombre(s) de Asesor(es):

ESP. EN. Mercedes Espinosa Hernández

Nombre(s) de Revisor(es):

L. EN NUT. Jannelly Gómez Rodríguez
M. EN C.S. Medhy Cerecero González
M. EN N. H. Fernando Farfán González
M. EN CO. Y T.E. Osiris Pichardo Orozco

Toluca, Estado de México, 2013.

ASOCIACIÓN DEL ÍNDICE DE MASA CORPORAL CON LA HEMOGLOBINA GLUCOSILADA (HbA1c) EN ADULTOS DE 20 A 65 AÑOS DE EDAD, CON DIABETES TIPO 2 EN LA CLÍNICA DE OBESIDAD Y DIABETES, DE TOLUCA, ESTADO DE MÉXICO, EN EL PERIODO 2007- MARZO 2012.

Y aún recuerdo la emoción que sentí al saber que formaría parte de la Universidad Autónoma del Estado de México, segura de que serían las raíces que darían inicio a un gran objetivo, y más de ser bendecida, por tener a mi lado a una gran familia; quienes apoyan cada paso y decisión que eh tomado hasta el momento, confiando plenamente. Mis padres quienes con regaños, abrazos, felicitaciones me han dado la fortaleza de despertar cada mañana y disfrutarlo intensamente, a mis hermanos quienes me impulsan a dar lo mejor cada día, a vencer miedos sabiendo que son el motor de demostrar que somos capaces de lograr lo que creemos imposible, a mi cuñis y adorada sobrina (Gina) quienes hacen mis días llenos de alegría, y a esa persona que sabe que ha formado parte de todo esto por cada palabra de seguridad y fuerza que me da, y es por ello que se que esto, es tan solo el primer escalón a encumbrar de muchos objetivos que quedan por cumplir. Y como cita Platón “El comienzo es la parte más importante de la obra”

Karen Bautista Pérez

La vida me ha enseñado que en el camino hacia la meta se necesita de fortaleza para aceptar las derrotas y del sutil coraje para derribar miedo, se requiere decisión, valor, perseverancia, confianza en uno mismo, pero siempre sin olvidar lo que uno es, y que la humildad y la sencillez no están peleadas con el éxito. Que nada se logra por sí solo, ni mucho menos solos, siempre hay alguien, que nos enseña, que nos motiva o que simplemente forma parte primordial de nuestra vida.

Ahora sé que esto, es tan solo el comienzo de muchos logros, si la vida así me lo permite, es el inicio de un largo camino, pero que con gusto recorreré y haré de mi profesión lo mejor.

Pero sin antes agradecer a Dios por darme la oportunidad de concluir mi carrera profesional, agradezco el amor de los míos, tener a mis padres, la fuerza, la esperanza para salir adelante pese a todo, por permitirme un día más para lograr lo que me eh propuesto.

A mis Padres.

Por los ejemplos de perseverancia y constancia que los caracteriza, por su ayuda económica, por el valor mostrado para salir adelante. Por haberme apoyado siempre de forma incondicional, por sus consejos, sus regaños, sus valores, por la motivación que me ha permitido ser una persona de bien, pero más que nada, por su paciencia y amor.

A mi Hermano Daniel

Por acompañarme durante todo este arduo camino y compartir conmigo alegrías y fracasos.

A mis abuelos, a mis tíos, primos, a mi madrina Rebe, que siempre han estado conmigo de forma incondicional, que siempre han tenido un consejo cuando así lo eh necesitado, por su apoyo en todo momento, por ese abrazo, por esas palabras, por su amor, que han hecho de mi algo especial y por confiar ciegamente en mí.

A todos, mis amigos y amigas que me han brindado desinteresadamente su valiosa amistad, que han estado ahí cuando más los eh necesitado, que me han acompañado a lo largo de este trayecto, que creyeron en mi desde el primer momento, alentándome a dar lo mejor de mi día a día, no dejándome vencer por lo arduo de la vida. Pero sobretodo por esos momentos de alegría.

A ti porque me has ayudado a continuar, que con tu apoyo, tus palabras y cariño me haz incentivado a seguir adelante.

Gracias especialmente a ti Karen, porque más que mi compañera, te has convertido en mi amiga. Gracias por aceptarme como soy, por soportarme; porque juntas hemos hecho realidad este sueño.

Laura Sánchez Rivera

INTRODUCCIÓN

La diabetes tipo 2 es un problema de salud pública tanto en países de primer mundo como en subdesarrollados, representa más del 95% de la diabetes en todo el mundo, generando un alto impacto social y económico, que conduce a la disminución de la calidad de vida a consecuencia de sus complicaciones. En México la vigilancia epidemiológica ha permitido identificar la magnitud de la diabetes tipo 2, ya que afecta al 9.2% de la población adulta.

Otra enfermedad que afecta cada vez a más mexicanos, es la obesidad, la cual informes de la encuesta nacional de salud (ENSANUT-2012), reveló una prevalencia combinada de sobrepeso u obesidad en adultos del 71.2%; lo que representa 26 millones de adultos mexicanos con sobrepeso y 22 millones con obesidad.

La obesidad es un importante factor de riesgo independiente para el desarrollo de la diabetes tipo 2, y también es asociada a la prevalencia rápidamente creciente de la diabetes. Debido a esta situación, la diabetes y el sobrepeso u obesidad, suponen un conjunto de desequilibrios funcionales que contribuyen a la aparición de complicaciones. La obesidad en personas con diabetes puede agravar las alteraciones metabólicas así como sus síntomas, reflejándose en el control glucémico, por lo que la modificación del peso corporal juega un papel importante en ello.

En la diabetes la prevención o retraso de las complicaciones es posible mediante el control glucémico, a través de un tratamiento multidisciplinario y de por vida; el cual se refleja en la concentración de la hemoglobina glucosilada HbA1c, considerada el índice de glucemia a largo plazo, por ello es tan esencial; y es considerada a nivel internacional como la prueba de “oro” por excelencia para el control metabólico de los pacientes con diabetes.

La relación que existe entre el sobrepeso u obesidad con la diabetes tipo 2 y la influencia que pueda tener sobre el control glucémico de estos pacientes, lleva a la realización de un estudio que asocie factores que influyan en la concentración de hemoglobina glucosilada como indicador del control glucémico en pacientes con diabetes tipo 2; como lo puede ser el peso corporal a partir del índice de masa corporal.

ÍNDICE

Págs.

Resumen / Abstract

1. Antecedentes

1.1 Adultos: generalidades 1

1.2 Diabetes tipo 2

1.2.1 Etiología 2

1.2.2 Epidemiología 4

1.2.3 Parámetros e indicadores 5

1.3 Hemoglobina Glucosilada (HbA1c)

1.3.1 Generalidades 6

1.3.2 HbA1c en la diabetes tipo 2 7

1.4 Índice de masa corporal (IMC)

1.4.1 Generalidades 8

1.4.2 IMC: sobrepeso y obesidad 9

1.5 Relación del índice de masa corporal y la diabetes tipo 2 10

2. Planteamiento del problema 13

3. Justificación 15

4. Hipótesis 17

5. Objetivos 18

6. Método

6.1 Tipo de estudio 19

6.2 Diseño de estudio 19

6.3 Operacionalización de las variables 19

6.4 Universo de trabajo y muestra 20

6.5 Criterios de inclusión 20

6.6 Criterios de eliminación 20

6.7 Instrumentos de investigación 20

6.8 Desarrollo del proyecto 21

6.9 Límite de tiempo y espacio	21
6.10 Diseño de análisis	21
7. Implicaciones éticas	22
10. Resultados	23
11. Discusión de resultados	29
12. Conclusiones	32
13. Recomendaciones	33
14. Bibliografía	34
15. Anexos	

Resumen

Introducción: La obesidad y la diabetes son los problemas de salud pública de mayor prevalencia en la población adulta; constituyen una de las asociaciones más frecuentes y letales en la actualidad. Se ha comprobado que el índice de masa corporal (ÍMC) tiene un alto valor predictivo de riesgo para la salud del organismo; el mismo que tiene al correlacionarse con un riesgo aumentado en la aparición de complicaciones en personas con diabetes tipo 2, esto cuando se habla de un IMC ≥ 25 ; agravando las alteraciones metabólicas así como sus síntomas, reflejándose a su vez en el control glucémico y por ende en la concentración de la hemoglobina glucosilada (HbA1c).

Objetivo: Analizar la asociación entre el índice de masa corporal y la concentración de hemoglobina glucosilada en adultos de 20 a 65 años de edad, con diabetes tipo 2.

Material y método: Estudio Transversal, Retrospectivo, Descriptivo y Observacional. Se realizó la revisión de expedientes clínicos, de pacientes con diabetes tipo 2, con < 10 años de evolución de la enfermedad, obteniendo; sexo, edad, peso corporal, estatura, tiempo de evolución y concentración de HbA1c. Para el análisis de datos se usó el programa estadístico SPSS 20, obteniendo medidas de tendencia central y desviación estándar; y el coeficiente de correlación de Pearson para la asociación de las mismas.

Resultados: De 138 expedientes 51.4% fueron de mujeres. La edad promedio fue de 50 ± 9.47 años, con un tiempo de evolución de la diabetes tipo 2 y una concentración de HbA1c de $\bar{X}=2.53 \pm 1.43$ años y $\bar{X}=7.78 \pm 2.27\%$ respectivamente. En cuanto al IMC, el 40.6% presentó sobrepeso y 42% algún grado de obesidad con un promedio de 29.98 ± 5.92 kg/m².

Para la asociación de las variables, se usó el coeficiente de correlación de Pearson donde se obtuvo: IMC-HbA1c ($r_{xy}= 0.129$, $p= 0.132$, $r^2= 1.66$), IMC mujeres-HbA1c ($r_{xy}= -0.033$, $p=0.784$, $r^2= 0.108$), IMC hombres-HbA1c ($r_{xy}= 0.251$, $p=0.04$, $r^2=0.168$); Tiempo de evolución de diabetes tipo 2-HbA1c ($r_{xy}= 0.173$, $p= 0.42$ y $r^2= 2.99$).

Conclusiones: No existe asociación entre el índice de masa corporal y el tiempo de evolución con la concentración de hemoglobina glucosilada en pacientes adultos de 20 a 65 años con diabetes tipo 2.

Abstract

Introduction: Obesity and diabetes are the most prevalent public health issues in the adult population; also these are the most common and lethal. It has been proved that body mass index (BMI) has a high predictive risk value to health of the organism, the same that has to correlate with an increased risk in the occurrence of complications in people with diabetes type 2, this is when we speak of a ≥ 25 BMI; aggravating the metabolic alterations and their symptoms, reflected in glycemic control and therefore in the glycated hemoglobin (HbA1c) concentration.

Objective: Analyze the association between body mass index and glycated hemoglobin concentration in adults 20-65 years of age, with type 2 diabetes.

Material and method: Cross-sectional Study, Retrospective, Descriptive and Observational. It was conducted a review of clinical records of patients with type 2 diabetes with <10 years of evolution of the disease, obtaining gender, age, body weight, height, duration and HbA1c concentration. For data analysis it was used the SPSS 20, obtaining measures of central tendency and standard deviation, and Pearson correlation coefficient for the association of the same.

Results: Of 138 cases 51.4% were female. The average age was 50 ± 9.47 years, with a duration of type 2 diabetes and an HbA1c of $\bar{X}=2.53 \pm 1.43$ years and $\bar{X}=7.78 \pm 2.27\%$ respectively. About BMI, 40.6% were overweight and 42% had some degree of obesity with an average of 29.98 ± 5.92 kg/m².

For the association of the variables, it was used the Pearson correlation coefficient which was obtained: BMI-HbA1c ($r_{xy}= 0.129$, $p= 0.132$, $r^2= 1.66$), BMI women-HbA1c ($r_{xy}= -0.033$, $p=0.784$, $r^2= 0.108$), BMI men-HbA1c ($r_{xy}= 0.251$, $p=0.04$, $r^2=0.168$); Time evolution of type 2 diabetes-HbA1c ($r_{xy}= 0.173$, $p= 0.42$ y $r^2= 2.99$).

Conclusions: There is no association between body mass index and the evolution time with glycated hemoglobin in adult patients from 20 to 65 years old with type 2 diabetes.

1. Antecedentes

1.1 Adultos: generalidades.

La etapa adulta es el periodo más largo de la vida, abarca poco más de cuatro décadas, de los 20 a los 60-65 años, que a su vez puede dividirse en: adultez temprana (hasta los 40 años de edad) y adultez media (a partir de los 40 años de edad). ⁽¹⁾

Durante la etapa de adultez se ven cambios notables tanto fisiológicos, psicosociales, biológicos, así como nutricionales. Los cambios fisiológicos y psicológicos son más acentuados durante los 25 a los 55 años de edad.

Existen características específicas de este grupo de edad, las cuales se describen en los siguientes párrafos:

Aspectos sociales en la edad adulta: época de la formación de la familia, inserción en la población económicamente activa, ubicación en la cima económica, logro máximo del éxito y falta de tiempo para actividades recreativas.

Biológicamente: edad reproductiva, se da el cese del crecimiento; en tanto a los requerimientos nutricionales solo se contemplan para mantenimiento y están determinados por el sexo, peso corporal, estatura, intensidad y duración de las diversas actividades que desempeña.

Uno de los cambios más pronunciados es el aumento del peso corporal, debido a la disminución del metabolismo basal, y de la actividad física, así como a un incremento en la ingestión de calorías; factores que se ven influenciados por los cambios sociales, la facilidad de adquisición de alimentos con mayor contenido energético. Lo anterior trae consigo consecuencias importantes a la salud, aumentando el riesgo de presentar alguna enfermedad crónica no transmisible, siendo las de mayor prevalencia en este grupo etario: la obesidad, diabetes tipo 2, alteraciones en la tolerancia a la glucosa, hiperinsulinemia, hipertensión, dislipidemias y enfermedades cardiovasculares. ⁽¹⁻⁴⁾

Los cambios que se producen en la composición corporal, afectan de manera diferente a las mujeres, ya que en ellas se presenta un aumento del porcentaje de masa grasa en

comparación con los hombres, los cuales tienen menor disminución de su masa magra y un aumento leve de su masa grasa. ^(5,6)

En México 26 millones de adultos mayores de 20 años presentan sobrepeso y 22 millones obesidad prevaleciendo en mujeres con un 73% (ENSANUT - 2012). ⁽⁴⁾

1.2 Diabetes

1.2.1 Etiología.

La diabetes comprende a un grupo heterogéneo de enfermedades sistémicas, crónicas, con grados variables de predisposición hereditaria y la participación de diversos factores ambientales que afectan al metabolismo de los hidratos de carbono, proteínas y lípidos. La diabetes tiene una característica común: la hiperglucemia. ⁽⁷⁻¹⁰⁾

La diabetes se clasifica en cuatro tipos: diabetes tipo 1, diabetes tipo 2, diabetes gestacional y otras diabetes.

La diabetes tipo 1 se caracteriza por ser de comienzo juvenil, pancreatopriva o cetogénica, la cual puede ser debida a un déficit casi absoluto de insulina. ⁽⁷⁻¹⁰⁾

La diabetes gestacional incluye cualquier tipo de diabetes diagnosticada durante el embarazo, independientemente de la etiología y de si persiste o no después del embarazo.

Otros tipos de diabetes, menos frecuentes, son formas de enfermedades endocrinas a enfermedades pancreáticas por fármacos hiperglucemiantes como corticoides, o debidas a una alteración genética definida. ^(7,10)

La diabetes tipo 2 comienza generalmente en la edad adulta, aunque el desarrollo de obesidad en niños también está ocasionando que se desarrolle diabetes tipo 2 en este grupo etario. ^(7,10)

La diabetes tipo 2 se caracteriza por la pérdida progresiva de las células pancreáticas β productoras de insulina, gluconeogénesis hepática mayor, el aumento de la resistencia a la insulina, disminución de la sensibilidad de los receptores periféricos a la hormona y el deterioro acelerado de la producción de insulina. ⁽¹¹⁾

La insuficiencia de las células β es necesaria para el desarrollo de la diabetes tipo 2; la resistencia a la insulina así como la disminución de la función de las células comienzan años antes del diagnóstico clínico de la enfermedad; y se tiene evidencia de que muchas personas al momento del diagnóstico de la diabetes han transcurrido con hiperglucemias por cinco a diez años atrás, y un número significativo ya presenta evidencia de complicaciones micro y macro vasculares. ^(7,11)

La hiperglucemia mantenida se asocia a alteraciones vasculares de largo plazo, que incluye complicaciones microvasculares como: retinopatía, nefropatía, neuropatía; y macrovasculares: enfermedad isquémica del corazón y derrame cerebrovascular. Además de estas complicaciones crónicas pueden aparecer otras complicaciones agudas, como la hipoglucemia, la cetosis y la situación hiperosmolar. ^(7,8,12,13)

Los principales factores de riesgo etiológicos de la diabetes tipo 2 son: el envejecimiento, la obesidad, la historia familiar, el origen étnico y la inactividad física así como factores dietéticos: como una alta proporción de energía en forma de grasa saturada, e hidratos de carbono simples; baja ingestión de frutas y verduras. ^(14,15)

La obesidad es un importante factor de riesgo independiente para el desarrollo de la diabetes tipo 2 y también es asociada con la prevalencia rápidamente creciente de la diabetes. ^(8,16)

La mayoría de los pacientes con diagnóstico de diabetes tipo 2 tienen sobrepeso o presentan algún grado de obesidad con una mayor morbilidad cardiovascular, y mayor riesgo de mortalidad. ⁽⁸⁾

La diabetes tipo 2 también se asocia a un mayor riesgo de ciertos tipos de cáncer, como el de hígado, páncreas, endometrio, colon, rectal, mama y tumores de vejiga. Esta asociación, en parte puede ser debido a factores de riesgo compartidos por ambas enfermedades, tales como la obesidad. ^(16,17)

La diabetes requiere de un tratamiento de por vida y, sobre todo, la obtención de un adecuado control metabólico. El logro de un control glucémico óptimo a través de la intervención junto con el estilo de vida adecuado, incluye un tratamiento que va desde farmacoterapia eficaz, con hipoglucemiantes orales o insulina; aumento de actividad física, tener un peso saludable, y

llevar a cabo una dieta equilibrada y saludable; siempre con el objetivo de mantener el nivel de HbA1c por debajo del 6.5 %, para retrasar el inicio y la progresión de complicaciones. ^(7,11 14,15)

1.2.2 Epidemiología

La diabetes es la enfermedad crónica degenerativa, más frecuente. La prevalencia de diabetes ha ido en aumento en las últimas décadas, siendo una de las más importantes condiciones mórbidas asociadas con la obesidad; el aumento actual en todo el mundo de la prevalencia de diabetes tipo 2 es paralela a la pandemia de obesidad. ^(7, 15,17,)

La diabetes tipo 2, representa más del 95% de la diabetes en todo el mundo. A nivel mundial, hay un aumento previsto de la prevalencia de diabetes de 285 millones (6,4%) en 2010 a 439 millones (7,7%) en 2030. La Organización Mundial de la Salud menciona que para el 2030 habrá 366 millones de personas diagnosticadas con diabetes ⁽¹⁵⁻¹⁹⁾

Desde 1940 la diabetes ya se encontraba dentro de las primeras causas de mortalidad, con una tasa de 4.2 por 100 000 habitantes; y actualmente es de las primeras causas de muerte prematura en el país.

En México, la diabetes tipo 2 afecta a 6.4 millones de adultos lo que representa el 9.2% de la población adulta, datos revelados por la Encuesta Nacional de Salud y Nutrición (ENSANUT-2012). ⁽⁴⁾

La prevalencia es más baja en las zonas rurales de los países en desarrollo, y más alta en ciertos grupos étnicos, en particular los que han adoptado los patrones de estilo de vida Occidental. ^(12,15)

Los pacientes con diabetes tienen un aumento de siete veces el riesgo de mortalidad en comparación con individuos sanos. ⁽²⁰⁾

Además, la diabetes es la causa más frecuente de ceguera, insuficiencia renal terminal, amputaciones no traumáticas e incapacidad prematura, en México y en la mayoría de los países. ^(4,19)

El rápido crecimiento en la incidencia de la diabetes ha creado una enorme carga para la sociedad, en lo que respecta a la morbilidad y la mortalidad, así como los gastos de atención médica. ⁽²⁰⁻²²⁾

La diabetes es la undécima causa de ingreso a hospitales, datos reportados por la Secretaría de Salud, esto junto con su elevada letalidad; incrementan el costo de su atención y el gasto económico de los servicios de salud. ^(20,21)

La morbilidad prematura, la mortalidad, la esperanza de vida reducida y financiera, entre otros aspectos, generan costos no solo a los servicios de salud; si no al mismo paciente, su familia y cuidadores, convirtiéndose así la diabetes en una condición importante de salud pública, que requiere de atención. ⁽¹⁹⁻²¹⁾

1.2.3 Parámetros e indicadores

La hiperglicemia mantenida predispone poliuria, polidipsia, pérdida de peso, a veces polifagia, visión borrosa y mayor predisposición a la infección. Hasta 1977, el diagnóstico de Diabetes establecía dos criterios: una glucemia basal >140 mg/dl o una glucemia de >200 mg/dl a las 2 horas tras una carga oral de 75 g de glucosa. En 1997 un comité de expertos patrocinados por la Asociación Americana de Diabetes (ADA), publicaron nuevas recomendaciones para el diagnóstico que siguen vigentes a la actualidad: ^(7, 13, 14,23)

- Síntomas de hiperglicemia más glucosa en plasma ≥ 200 mg/dl. Esta glucemia pudo haber sido obtenida en cualquier momento del día, sin relación en la ingesta de alimentos.
- Glucemia basal ≥ 126 mg/dl. Se considera basal cuando no se han ingerido alimentos 8 horas previas a la medición.
- Glucemia a las 2 horas de una sobrecarga oral de 75 g de glucosa ≥ 200 mg/dl. ^(7,13,14)

Durante el estrés metabólico puede desarrollarse hiperglicemia aún en individuos que presenten una cifra de glucosa normal; en presencia de traumatismo, una cirugía o una infección. ^(7,10)

Además, se reconoce que hay pacientes que sin tener criterios de diabetes tiene mayor riesgo de serlo; donde se incluyen a aquellas personas con valores de glucosa en ayunas de 100-126 mg/dl y con valores de glucosa plasmática de 140-200 mg/dl, 2 horas después de una carga de 75g de glucosa (alteración de la tolerancia a la glucosa o prediabetes) que se asocia principalmente al síndrome metabólico. ^(7, 13,14)

1.3. Hemoglobina glucosilada (HbA1c)

1.3.1 Generalidades

HbA1c, también conocida como hemoglobina glucosilada, glicada o glucohemoglobina, es un término utilizado para describir una serie de componentes estables minoritarios de la hemoglobina que se forman lentamente y sin intervención enzimática, a partir de la hemoglobina y la glucosa. La hemoglobina glucosilada tiene varias fracciones (HbA1a, HbA1b, y HbA1c) y, de ellas, la más estable, es la que tiene una unión con la glucosa, la fracción HbA1c. La Hemoglobina A1c se forma por una reacción no catalizada entre la glucosa en sangre y algunos aminoácidos de la Hemoglobina A. ^(24,25)

La velocidad de formación de la HbA1c es directamente proporcional a la concentración de glucosa. Como los eritrocitos son fácilmente permeables a la glucosa, el nivel de la HbA1c en una muestra de sangre facilita la historia glucémica de los 120 días anteriores, duración media de la vida de estas células. En particular, la HbA1c refleja de una forma exacta la glucemia en los 2-3 meses anteriores al análisis, pero representa principalmente la glucemia durante el último mes y está fuertemente influenciada por los niveles de glucosa en las últimas dos semanas. ⁽²⁴⁻²⁶⁾

Se ha descrito que existen diferentes factores que pueden llegar a modificar las concentraciones de HbA1c, como las hemoglobinas anormales y las alteraciones derivadas de fármacos y ciertos padecimientos. ^(24,25)

Las variaciones genéticas y las formas derivadas de modificaciones químicas pueden afectar los valores de HbA1c. La hemoglobina normal de los adultos se glucosila a la forma HbA1c, pero cuando existen formas anormales éstas pueden formar otros productos glucosilados, como HbS1c y otras más en lugar de HbA1c. Existen estudios que sugieren que las hemoglobinas

anormales se glucosilan a diferente velocidad que la HbA1c, lo cual podría alterar también los resultados. ^(25,26)

La Hb-carbamilada suele aparecer en pacientes con insuficiencia renal y su concentración es proporcional a la concentración de urea y es indistinguible de la HbA1c por algunos métodos; esto puede incrementar falsamente las concentraciones de HbA1c. Pero a pesar de la posible interferencia con la Hb-carbamilada los resultados de la HbA1c son válidos para los pacientes con diabetes e insuficiencia renal crónica utilizando el método adecuado. ^(25,26)

Así mismo, las altas concentraciones de Hb-acetilada descritas en pacientes que ingieren ácido acetil salicílico en dosis mayor a 4 g/día y en algunos sujetos alcohólicos pueden presentar incrementos falsos de concentraciones de HbA1c. ^(25,27)

Cualquier condición clínica que acorte la supervivencia de los eritrocitos o disminuya su vida media puede dar resultados falsos de HbA1c. Como ocurre en la anemia por deficiencia de hierro, la cual puede llevar a incrementos en HbA1c por arriba de 2%, lo cual puede ser reversible al ser tratado con hierro. En cambio, la anemia hemolítica tiene el efecto opuesto al de la deficiencia de hierro al reducir las concentraciones de HbA1c. ^(24,25)

1.3.2 HbA1c en la diabetes tipo 2

El análisis de HbA1c permite evaluar el estado del control metabólico de los pacientes con diabetes. La HbA1c se considera el índice de glucemia a largo plazo, por ello es tan esencial; y es considerada a nivel internacional como la prueba de “oro” por excelencia para el control metabólico de los pacientes con diabetes. ⁽²⁶⁻²⁸⁾

En 2009 un experto comité convocado por la Asociación Americana de Diabetes (ADA), la Federación Internacional de Diabetes (IDF) y de la Asociación Europea para el Estudio de la Diabetes (EASD) considera el argumento para el uso de la HbA1c en el diagnóstico de la diabetes. ^(7, 15,28)

En Enero del 2010 la ADA sugirió: usar la medición de la fracción A1c de la hemoglobina (comúnmente conocida como hemoglobina glucosilada) para el diagnóstico de la diabetes tipo 2, y ya no solo para el seguimiento de la misma. El punto de corte para diagnóstico de diabetes se estableció por los autores; en 6.5% basándose en el punto de inflexión desde el cual

comienza a aumentar la incidencia de retinopatía diabética. El rango de A1c para definir un “riesgo aumentado de diabetes” fue establecido en 5.7 a 6.4%. En primer lugar la ADA no está sugiriendo que la medición de la A1c sustituya a las otras dos pruebas, solamente la está sumando al arsenal diagnóstico. ^(7, 25,28)

Sin embargo, existen limitaciones para el uso de HbA1c como indicador de la diabetes, las cuales se describen en los siguientes puntos:

1. Su uso no está recomendado para el diagnóstico de diabetes tipo 1 ya que suele tener una presentación súbita y causa síntomas antes de los 3 meses de evolución, por lo que el valor de la A1c subestimaré el valor real de la glucosa.

2. La prueba pierde precisión en los extremos de hemoglobina total (Hb). Dado que la A1c se reporta en porcentaje del total de hemoglobina, el porcentaje cambiaré aunque el total de hemoglobinas glucosiladas sea el mismo. ^(7, 25,28)

Se conoce que un nivel de HbA1c del 6% corresponde a 135 mg/dl de glucemia y que por cada 1% de aumento de esta la glucemia aumenta un aproximado de 35 mg/ dl, según los estándares de la ADA. La ADA también recomienda que la HbA1c en los pacientes con diabetes debe estar por debajo del 7 %, ya que estos niveles de HbA1c se asocian con un menor riesgo de complicaciones microvasculares a largo plazo. ^(7,29)

El valor de la HbA1c ha mostrado su utilidad para predecir el riesgo del desarrollo de muchas de las complicaciones crónicas de la diabetes, así mismo, el adecuado control hiperglucémico reduce importantemente los eventos cardiovasculares, nefropáticos, neuropáticos, el perfil lipídico y las amputaciones. ^(30,31)

1.4. Índice de masa corporal

1.4.1 Generalidades:

Para conocer el estado de nutrición de una persona existen diferentes métodos de aplicación; entre los cuales se encuentra el índice de masa corporal (IMC) o índice de Quetelet, el cual ha constituido uno de los métodos antropométricos más utilizados debido a su facilidad de obtención y simplicidad. ^(1,32)

En la actualidad, el IMC es uno de los índices más utilizados y útiles para la determinación del sobrepeso y la obesidad, mismo que se emplea tanto para hombres como mujeres, útil para la población adulta. ⁽³³⁾

La OMS define el índice de masa corporal (IMC), como un indicador simple que relaciona el peso y la estatura, su utilidad nos permite conocer el estado de nutrición de las personas, y poder identificar el sobrepeso y la obesidad en los adultos. Se calcula dividiendo el peso de una persona en kilos por el cuadrado de su estatura en metros (kg/m^2). De acuerdo a los parámetros adoptados por la OMS, el IMC se clasifica en: normal; aquellas personas con un IMC de 18.5-24.9, Sobrepeso; 25.0-29.9, Obesidad Grado I; 30- 34.9, Obesidad Grado II; 35-39.9 y Obesidad Grado III; ≥ 40.00 . ⁽³³⁾

Los valores obtenidos del IMC muestran las reservas corporales de energía, es por ello que se vuelve así un descriptor de estados deficitarios, por lo que es capaz de describir tanto la presencia de sobrepeso y/o obesidad, así como la presencia de deficiencia energética. ⁽³²⁾

El sobrepeso y/o obesidad al ser un signo físico y poder identificar a una persona en riesgo, puede resultar útil su diagnóstico e intervención oportuna, para disminuir los índices de incidencia de todas las patologías asociadas a esta. ^(34,35)

1.4.2 ÍMC: sobrepeso y obesidad

En los últimos años se ha venido dando un crecimiento en los índices de la morbi-mortalidad de la población; siendo responsables patologías que son de carácter multifactorial, las cuales afectan la calidad de vida y disminuyen la esperanza de vida de las personas. A nivel mundial se están tomando medidas preventivas, ya que la prevalencia de obesidad ha ido aumentando de manera alarmante, en el año 2005, alrededor de 1.4 mil millones de adultos tenían sobrepeso, con al menos 400 millones clasificados como obesos, pero estas cifras han ido en aumento ya que se esperan 2.3mil millones y 700 millones, respectivamente, para el año 2015. ⁽³⁶⁾

Aquellas personas identificadas con sobrepeso y/o obesidad de acuerdo a la clasificación que adopta la OMS, han ido incrementando, estas cifras han llegado a alcanzar proporciones epidémicas de considerable importancia y preocupación. Actualmente se sabe que en el mundo alrededor de 1 billón de adultos cursan con sobrepeso; de los cuales 300 millones han sido identificados como obesos. ^(8, 37,38)

En el 2008, en EE.UU el 64% de su población fue diagnosticada con sobrepeso, obesidad y/o obesidad mórbida. ^(16,38)

En México el sobrepeso y obesidad han emergido como problemas prioritarios de salud pública, donde el 70% de la población adulta presenta alguna de estas dos condiciones. ^(39,40)

En la actualidad se ha establecido una estrecha relación en el aumento del peso corporal y por ende un mayor índice de masa corporal (IMC) con la aparición y complicación de varias enfermedades, como es el caso de diabetes tipo 2, esta relación incrementa las complicaciones con el tiempo, ya que pueden ser más propensos a tener asma y la doble posibilidad de desarrollar hipertensión, así también tienen casi tres veces más de riesgo de tener enfermedades del corazón. ^(38,41)

1.5 Relación del Índice de masa corporal con la diabetes tipo 2.

Existe un término desde 1970 acuñado por Sims, el cual ha sido denominado “diabesidad”, relacionando dos grandes epidemias que han estado alarmando a los sistemas de salud a nivel mundial, la diabetes y obesidad. ⁽³⁴⁾

Se ha encontrado que aquellas personas que aumentan el porcentaje de grasa corporal, tienen una estrecha relación con la resistencia a la insulina; a pesar de que dicha relación no ha sido estudiada a profundidad. Sin embargo, estudios epidemiológicos muestran que existe un incremento en el riesgo de desarrollar diabetes a medida que el índice de masa corporal aumenta. ^(42,43)

La obesidad afecta al 80% de las personas con diabetes tipo 2, guardando una estrecha relación entre el incremento de la prevalencia de diabetes con el incremento en las tasas globales de obesidad. ^(8,16)

La obesidad en personas con diabetes puede agravar las alteraciones metabólicas así como sus síntomas, reflejándose en un mal manejo del control glucémico. El UK Prospective Diabetes Study demostró que un óptimo control de la glucemia evita las complicaciones crónicas, aunque sea difícil por la naturaleza progresiva de la enfermedad. ^(7, 8, 43-46)

Se conoce que las personas con un índice de masa corporal de 28 kg/m^2 son más susceptibles a desarrollar diabetes, en tanto las personas con un índice de masa corporal mayor a 40 kg/m^2 tienen ochenta veces más riesgo de presentar diabetes en el transcurso de su vida, en comparación con aquellos clasificados con un índice de masa corporal normal con base a la clasificación de la OMS. ^(7, 16, 47)

La asociación entre el índice de masa corporal y el riesgo de aparición de diabetes, ya sea en personas con antecedentes familiares o sin antecedentes, han dado pie a la realización de más estudios que demuestren lo anterior, encontrando que el sobrepeso y la obesidad serían factores desencadenantes. ⁽⁷⁾

Se ha comprobado que los adultos con sobrepeso y diabetes tipo 2 al someterse a una pérdida de peso considerable, tiene un impacto benéfico en su salud y en su condición clínica, contribuyendo a un incremento en la esperanza y la calidad de vida, si bien una pérdida del 5% del índice de masa corporal, se asocia a una reducción del 25% de riesgo de la mortalidad global y una reducción del 28% de enfermedades cardiovasculares, en contraparte un incremento de aproximadamente 6% del peso corporal aumentaría el riesgo de la mortalidad. ⁽⁴⁷⁻⁵⁰⁾

En un estudio realizado por Lean y cols. encontraron, que el peso corporal tiene un impacto sobre la calidad de vida de las personas, ya que una disminución en el mismo está asociado con un aumento de tres a cuatro meses de vida en las personas. ⁽⁴⁹⁾

La pérdida de diez kilogramos se refleja en un aumento del 35% de esperanza de vida, y una pérdida mayor al 10% trae consigo un impacto positivo en el estado de salud; en relación a los niveles de hemoglobina glucosilada, la pérdida del 5% o más del peso corporal lograra cambios pequeños pero significativos en quienes manejan niveles altos de la misma. Por lo que el control del peso juega un papel clave en la prevención de diabetes, participando en la disminución de la progresión de complicaciones micro y macrovasculares, evitando el incremento de las comorbilidades. ^(33,47)

NHANES es un estudio que se llevó a cabo en EE.UU, el cual mostró que el 80.3% de pacientes con diabetes tipo 2 tienen un IMC superior a 25 kg/m^2 mientras el 49.1% tienen valores superiores a $30,6 \text{ kg/m}^2$. ^(9, 16,45)

La importancia de la asociación entre la diabetes con el sobrepeso y la obesidad, se debe a un incremento del desarrollo de enfermedades cardiovasculares, aumentando la mortalidad, aquellas adultos con índice de masa corporal mayor a 36 tienen diez veces más riesgo de mortalidad en comparación con aquellas personas diabéticas que caen dentro de los rangos considerados normales de acuerdo a la OMS. ^(9,45)

Estudios realizados han encontrado que adultos jóvenes sin ningún antecedente familiar de diabetes, que no estarían en riesgo por factores hereditarios, al ser sometidos a una dieta por encima de su requerimiento durante 6 meses incrementaría su índice de masa corporal a 28.0 kg/m² o más, encontrando un impacto negativo en su estado de salud, interfiriendo en los niveles de glucosa, y por ende aumentando el riesgo de aparición de diabetes tipo 2. ^(34,46)

Alrededor del 90% de las personas con diabetes tipo 2 tienen un alto índice de masa corporal (IMC) oscilando entre 27.0 kg/m², siendo clasificadas como personas con sobrepeso, por lo que se aprecia que la asociación entre el índice de masa corporal con la diabetes guarda una estrecha relación, interfiriendo sobre el mecanismo de la regulación de los niveles de glucosa, siendo el sobrepeso o la obesidad factores predisponentes para el desarrollo de resistencia a la insulina. ^(34,46)

Por lo anterior se conoce que tener un peso corporal saludable es primordial, aunque en personas con diabetes sea más difícil la pérdida de peso en comparación con las que no tienen diabetes, llegando a ser un reto para estas personas la adherencia a un estilo de vida adecuado. ^(43,51)

Planteamiento del problema:

El sobrepeso y la obesidad; así como la diabetes emergen como problemas prioritarios de Salud Pública. La diabetes tipo 2, representa más del 95% de la diabetes en todo el mundo. A nivel mundial, ha habido un aumento en la prevalencia de diabetes, de 285 millones (6.4%) en el año 2010, de acuerdo a la Organización Mundial de la Salud. ^(15, 19)

En México, la diabetes es la enfermedad crónica degenerativa, más frecuente; por su alta prevalencia; el 9.2% de adultos mayores de 20 años tienen diabetes tipo 2 diagnosticada, afectando a 6.4 millones de adultos mexicanos. ^(4,15)

A nivel mundial el aumento de la prevalencia de diabetes es paralela a la pandemia del sobrepeso y la obesidad, este aumento indica que las personas que presentan sobrepeso o algún grado de obesidad tiene el 52% de riesgo para desarrollar diabetes tipo 2. ^(31, 52)

Sin embargo, alta es también la prevalencia de personas con diabetes tipo 2, que tienen agregado un peso corporal por arriba del recomendado, siendo así que el 80-90% de las personas con diabetes tipo 2 cursan a su vez con sobrepeso u obesidad, lo que indica un mayor riesgo para presentar prematuramente complicaciones micro y macro vasculares, aumentando la morbilidad, viéndose así reducida su calidad y esperanza de vida. ^(16, 31)

La diabetes es un trastorno metabólico crónico que requiere de un tratamiento de por vida y, sobre todo, la obtención de un adecuado control metabólico.

El control metabólico es primordial para el pronóstico de la diabetes, por eso es tan importante identificar cuáles son los factores que se asocian a él, y que determina el progreso de la enfermedad. La Hemoglobina glucosilada (HbA1c) permite evaluar el estado de control metabólico en las personas con diabetes; se considera el índice integrado de la glucemia a largo plazo; y a nivel internacional se le considera la prueba de "oro", por excelencia para el control metabólico de la diabetes ⁽²⁴⁾.

Se ha comprobado que el índice de masa corporal tiene un alto valor predictivo de riesgo para la salud del organismo; el mismo que tiene al correlacionarse con un riesgo aumentado en la aparición de complicaciones en personas con diabetes tipo 2, esto cuando se habla de un IMC

≥ 25 ^(24,53); el cual tiene cierta influencia sobre el control metabólico que se ve reflejado en la concentración de la hemoglobina glucosilada.

Por otro lado, hay estudios que demuestran que un menor índice de masa corporal, podría conducir a un mejor control de la glucemia ^(11, 52-53).

El índice de masa corporal ha sido reconocido como la más valiosa herramienta para evaluar el peso corporal, y es ampliamente recomendado por organizaciones como la OMS y el Centro para el Control y Prevención de Enfermedades (CDC). ⁽⁵²⁾

La obesidad y la diabetes constituyen una de las asociaciones más frecuentes y letales en la actualidad.

Aunque por lo general la obesidad como fenómeno es bien conocida, estudiada, y asociada con la diabetes, no abundan estudios que relacionen el comportamiento del peso corporal con el control metabólico de la diabetes tipo 2, sin conocer si existe impacto en la concentración de hemoglobina glucosilada como indicador del control metabólico; y que determina esta asociación, hecho que constituye el punto de partida del presente trabajo de investigación donde se plantea la siguiente pregunta.

¿Existe asociación entre el Índice de Masa Corporal con la concentración de hemoglobina glucosilada en adultos de 20 a 65 años de edad, con diabetes tipo 2 en la clínica de obesidad y diabetes?

Justificaciones

La diabetes tipo 2, es la enfermedad crónica degenerativa, más frecuente en el medio; la cual afecta al 9.2% de los adultos, mayores de 20 años de edad, el 25% presentó evidencia de un adecuado control metabólico, datos revelados por la Encuesta Nacional de Salud y Nutrición 2012 (ENSANUT 2012).⁽⁴⁾

Si bien la diabetes no es una enfermedad curable, si es controlable; donde el control metabólico se convierte en algo primordial para el pronóstico y evolución de la misma enfermedad. La concentración de hemoglobina glucosilada brinda un buen estimado del control glucémico en personas con diabetes, por lo que habitualmente se utiliza para su monitoreo.

Diversos factores, como el peso corporal, ligado sobre todo al sobrepeso y obesidad pueden asociarse a cambios o variaciones en el control metabólico de la glucosa y por ende en la concentración de hemoglobina glucosilada; varios estudios refieren que un IMC ≥ 25 es un alto valor predictivo de riesgo para la salud, el mismo que tiene al correlacionarse con un riesgo aumentado en la aparición de complicaciones en personas con diabetes tipo 2.^(52,53)

La diabetes junto con el sobrepeso y la obesidad son condiciones prioritarias para la salud pública, por el impacto negativo que generan en los aspectos sociales, económicos y sobre todo en la salud de la población, acentuándose aún más cuando existe la combinación de ambas.

Cuando el tiempo de evolución de la diabetes es de 10 años o más incrementa el riesgo a desarrollar complicaciones, como retinopatía, daño neuropático, sobre todo microvasculares; resultado de la interacción de un mal control glucémico con otros factores como la obesidad, que aceleran la aparición de estas complicaciones.⁽⁵⁴⁾

Los costos económicos asociados al tratamiento de esta enfermedad, pero aún más a sus morbilidades representan una carga económica para los pacientes, sus familiares y los servicios de salud. Por lo que es importante poner atención al control y manejo de la diabetes de quienes la padecen, para evitar y retrasar complicaciones, y así de esta manera disminuir la morbilidad y mortalidad asociada a ella, la cual tiene efecto sobre la esperanza y calidad de vida de quien la sufre.⁽⁵⁵⁾

La diabetes es una de las primeras causas de muerte prematura en el país, es una de las causas más frecuentes de insuficiencia renal y enfermedades cardiovasculares; quien la padece tienen un mayor riesgo de deterioro funcional y de discapacidad, condiciones que afectan la productividad de este grupo etario. ^(53, 56,57)

Hipótesis

Hi: A mayor índice de Masa Corporal (IMC) mayor concentración de Hemoglobina glucosilada (HbA1c) en adultos con Diabetes tipo 2.

Ho: No existe asociación entre el Índice de Masa corporal (IMC) y la concentración de Hemoglobina glucosilada (HbA1c) en adultos con Diabetes tipo 2.

Objetivo general:

Analizar la asociación entre el índice de masa corporal y la concentración de la hemoglobina glucosilada en adultos de 20 a 65 años de edad, con diabetes tipo 2 en la Clínica de obesidad y diabetes, de Toluca, Estado de México, en el periodo 2007- marzo 2012.

Objetivos específicos:

1. Determinar la asociación que existe entre el índice de masa corporal y la concentración de hemoglobina glucosilada en adultos con diabetes tipo 2.
2. Identificar si el sexo interviene en la asociación del índice de masa corporal con la concentración de hemoglobina glucosilada.
3. Determinar si el tiempo de evolución de la diabetes afecta la concentración de hemoglobina glucosilada.

Método:**DISEÑO DE ESTUDIO:**

Tipo de estudio: Transversal, Retrospectivo, Descriptivo y Observacional.

OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES:

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	TIPO DE VARIABLE	NIVEL DE MEDICION	INDICADORES	ITEM
IMC	Relación entre el peso y la estatura. Se calcula dividiendo el peso en kilos por el cuadrado de su talla en metros (peso/estatura ²).	Se registró; peso y estatura, con base a los expedientes clínicos y posteriormente se calculó IMC, (peso/estatura ²).	Cualitativa	Escala ordinal	Normal: 18.5 -24.9. Sobrepeso:25.0- 29.9 Obesidad Grado I:30- 34.9 Obesidad Grado II:35- 39.9 Obesidad Grado III: ≥40.00	3,4,5
Hemoglobina glucosilada	Porcentaje de proteína unida a la glucosa.	Concentración de hemoglobina glucosilada obtenida a partir de expedientes clínicos.	Cualitativa	Escala ordinal	4-6% : Valor normal sin diabetes/alto riesgo de hipoglucemia 6.1-7% : Muy buen control 7.1-8%: Buen control (aceptable) 8.1-9%: regular control (mejoría necesaria) ≥9.1%: No aceptable (alto riesgo de complicaciones)	6
Tiempo de evolución de la Diabetes tipo 2	Tiempo con el que una persona cursa desde el momento que le fue diagnosticada la patología.	Tiempo transcurrido desde el momento de diagnóstico de la diabetes tipo 2 a la fecha de aplicación del estudio.	Cuantitativa	Escala continua	0-5 años 5- 10 años	7
Sexo	Características biológicamente determinadas, relativamente invariables de hombre y mujer.	H: Hombre M: Mujer	Cualitativa	Escala nominal	H: Hombre M: Mujer	2
Edad	Tiempo transcurrido en que una persona ha vivido desde que nació.	Adulthood temprana Adulthood media	Cualitativa	Escala ordinal	20 –40 años de edad, adulthood temprana. 41- 65 años de edad, adulthood media.	1

UNIVERSO DE TRABAJO:

La investigación se realizó en adultos de entre 20-65 años de edad con Diabetes tipo 2 que asistieron a consulta externa en la Clínica de obesidad y diabetes del año 2007- marzo 2012, de la ciudad de Toluca, que cumplieron con los criterios del estudio, obtenidos con base a todos los expedientes clínicos.

Criterios de inclusión:

- Expedientes de adultos entre 20 y 65 años de edad.
- Expedientes de pacientes diagnosticados con Diabetes tipo 2, con no más de 10 años de evolución de la enfermedad a partir del diagnóstico.
- Expedientes de ambos sexos (hombre o mujer).

Criterios de exclusión

- Expedientes de mujeres embarazadas.
- Personas que en el expediente se encuentren datos de:

-Anemia.

-Enfermedad renal.

-Falta de algún miembro corporal.

-Practiquen fisiculturismo.

Criterios de eliminación: Expedientes incompletos y/o con datos que causen confusión como; ausencia de registro de HbA1c, peso, estatura, fecha de diagnóstico de la enfermedad y edad.

INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN:

El instrumento que se utilizó para el presente trabajo de investigación, fue una hoja de vaciado de datos la cual sirvió para el registro de: nombre, edad, sexo, peso, estatura, Índice de Masa Corporal (IMC), tiempo de evolución de la diabetes y concentración de hemoglobina glucosilada, datos obtenidos a partir de la revisión de expedientes clínicos. **(Anexo 1)**

DESARROLLO DEL PROYECTO:

Se realizó la revisión de expedientes clínicos actuales y del archivo muerto de los pacientes que asistieron a consulta en la Clínica de obesidad y diabetes, se seleccionaron aquellos que contaron con la información de las variables en estudio, para la identificación de datos: nombre, sexo, edad, peso, estatura, concentración de hemoglobina glucosilada, tiempo de evolución de la diabetes, a partir de su diagnóstico.

A partir de los registros de peso y estatura se calculó el índice de masa corporal, dividiendo el peso entre el cuadrado de la estatura (peso/ estatura ²).

Se registró cada dato en la hoja de recolección de datos (Anexo 1) para su posterior análisis.

LÍMITE DE TIEMPO Y ESPACIO

El presente trabajo de investigación se llevó a cabo en la Clínica de obesidad y diabetes, de la ciudad de Toluca, Estado de México. Con base en los expedientes de los pacientes diagnosticados con diabetes tipo 2 que llegaron a consulta en la clínica especializada en diabetes para el periodo 2007-marzo 2012; el desarrollo y ejecución del proyecto se efectuó en los meses de junio - diciembre del año 2012.

DISEÑO DE ANÁLISIS:

Se utilizó el programa estadístico SPSS 20.0, para el análisis de datos, para la tabulación y bases de datos se usó del programa Microsoft Excel 2010.

El método de análisis de la información se hizo mediante el modelo de estadística descriptiva, obteniendo medidas tendencia central media y mediana para; sexo, edad, e índice de masa corporal (IMC), utilizando como medida de dispersión la desviación estándar.

Se obtuvo correlación de Pearson (medida de asociación) para determinar, la asociación del índice de masa corporal con la variable independiente estudiada: concentración de hemoglobina glucosilada; misma que contrastará la hipótesis de investigación.

La correlación de Pearson también se usó para establecer la asociación del sexo y el tiempo de evolución de la diabetes con la concentración de hemoglobina glucosilada.

IMPLICACIONES ÉTICAS:

Para efectos del presente estudio se consideraron las implicaciones éticas respecto al adecuado manejo de la información y los expedientes de los pacientes, manteniendo la confidencialidad de la información que se maneje.

Se hace constar que en caso de que los resultados obtenidos en esta investigación, sean publicados, los responsables de la misma serán los primeros autores reportados.

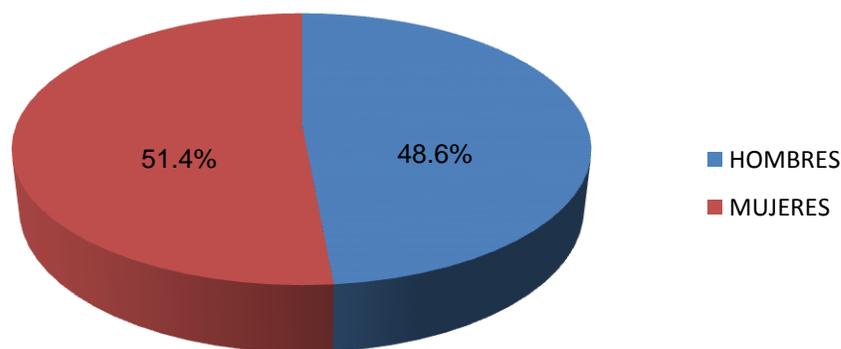
El presente proyecto se sustentó en la Ley General de Salud, que reglamenta el derecho a la protección de la salud que tiene toda persona en los términos del artículo 4º. de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos; toma en cuenta las disposiciones escritas en el título quinto de dicha ley “Investigación para la salud” artículo 96.

RESULTADOS

De la revisión de un total de 565 expedientes de pacientes que acudieron a la clínica de obesidad y diabetes para el periodo 2007- marzo 2012, 138 expedientes cumplieron con los criterios de inclusión, establecidos en el presente estudio.

De los 138 expedientes incluidos en el estudio, 71 (51.4%) fueron de mujeres y 67 (48.6%) de hombres. **(Gráfica 1)**

Gráfica 1. DISTRIBUCIÓN DE ACUERDO AL SEXO

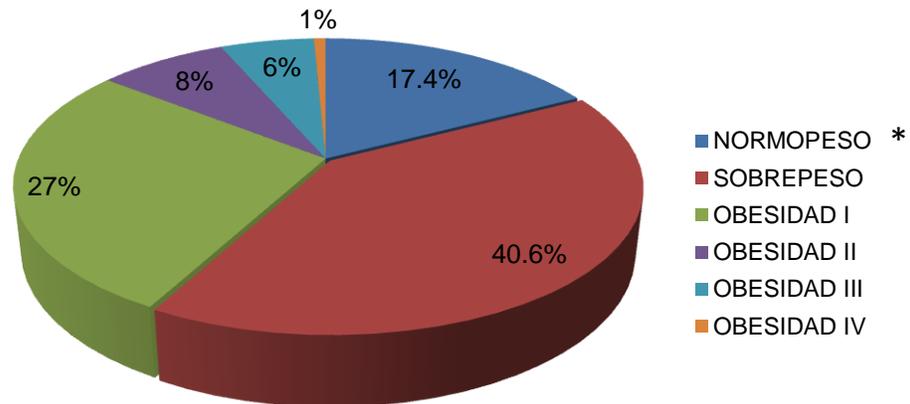


Fuente: Base de datos

La edad promedio fue de 50.0 ± 9.47 años, para el estudio se clasificó en 2 rangos, 125 (90.6%) con edades de entre 41 a 65 años y 13 (9.4%) de 20 a 40 años de edad.

Respecto al índice de masa corporal, la media fue de 29.98 ± 5.92 kg/m²; al dividir a los adultos en estudio de acuerdo al IMC se obtuvo que, 24 (17.4 %) de los pacientes con diabetes tipo 2, se encontraba dentro del rango normal, 56 (40.6%) con sobrepeso, y 58 (42%) cursaba con algún grado de obesidad, de acuerdo a los criterios de diagnóstico de la OMS. **(Gráfica 2).**

Gráfica 2. DIAGNÓSTICO CON BASE AL ÍNDICE DE MASA CORPORAL

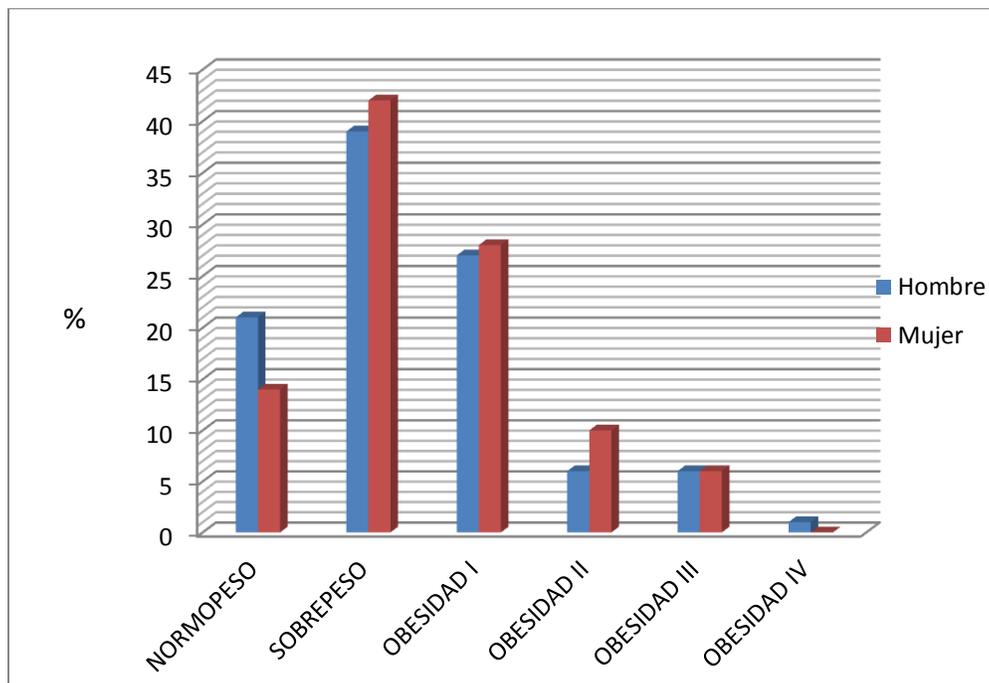


*Clasificación de obesidad de acuerdo a IMC, por la OMS

Fuente: Base de datos.

Al hacer una comparación entre sexos de acuerdo al diagnóstico obtenido por el índice de masa corporal, del total de mujeres 30 (42%) presentó sobrepeso y de los hombres 26 (39%), siendo el diagnóstico de mayor prevalencia para ambos; sin embargo 14 (21%) de los hombres y tan solo 10 (14%) del total de mujeres con diabetes tipo 2 se encontraron dentro de normopeso, siendo menor el porcentaje en mujeres. **(Gráfica 3)**

Gráfica 3. ÍNDICE DE MASA CORPORAL DE ACUERDO AL SEXO



Fuente: Base de datos.

La media del tiempo de evolución de la diabetes mellitus en los adultos estudiados fue de 2.53 ± 1.43 años; 88 (63.8%) de estos adultos con no más de 5 años de evolución de la enfermedad a partir del diagnóstico, representando la mayoría; y 50 (36.2%) con un tiempo de entre 6 a 10 años.

La media del porcentaje de hemoglobina glucosilada de los adultos fue de $7.78 \pm 2.27\%$, de la muestra 43 (31.2%) se encontró con un porcentaje de entre 6.1-7.0% de HbA1c, siendo el predominante. **(Tabla 1)**

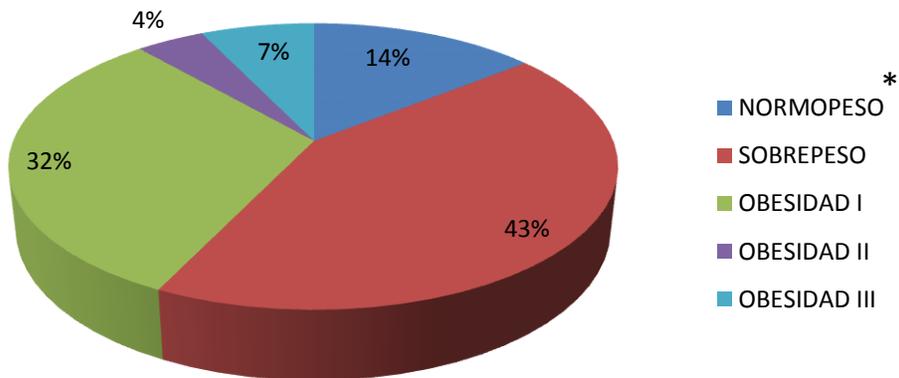
Tabla 1. CONTROL GLUCÉMICO DE LOS ADULTOS CON DM2 A PARTIR DE HbA1c

PORCENTAJE DE HbA1c	CONTROL GLUCÉMICO A PARTIR DE HbA1c	FRECUENCIA	%
4 - 6%	Valor normal sin diabetes/alto riesgo de hipoglucemia.	27	19.6
6.1 - 7%	Muy buen control.	43	31.2
7.1 - 8%	Buen control (aceptable).	20	14.5
8.1 - 9%	Regular control (mejoría necesaria).	22	15.9
>= 9%	No aceptable (alto riesgo de complicaciones).	26	18.8
TOTAL	-----	138	100

Fuente: Método de DCCT y equivalentes, Base de datos.

Se dividieron los pacientes que tenían un buen control glucémico de los que no, a partir de la hemoglobina glucosilada, para conocer cuántos de ellos se encontraban en normopeso, sobrepeso o algún grado de obesidad, con base al índice de masa corporal. Obteniendo que de aquellos con una HbA1c de 4-7.0% siendo los de buen control, 30 (43%) tenían sobrepeso, siendo el predominante, y tan solo 10 (12%) se encontró en normopeso; sin embargo aquellos pacientes con un mal control glucémico, es decir, con una HbA1c >7.1%, 26 (38%) presentó sobrepeso y 14 (24%) normopeso. **(Gráfica 4,5)**

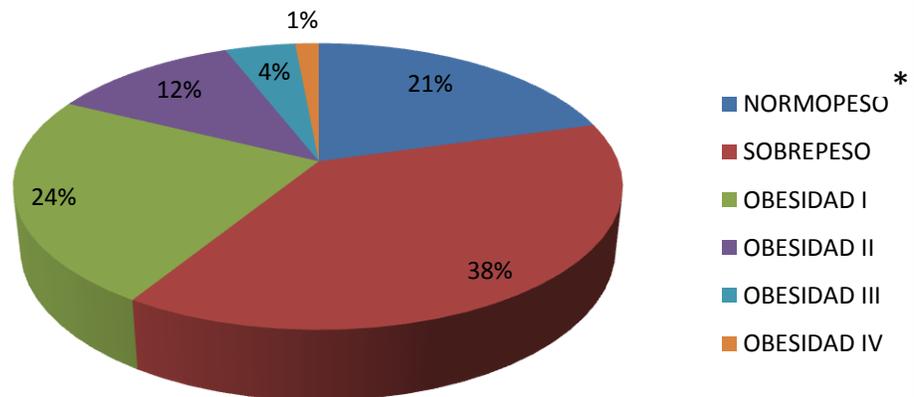
Gráfica 4. ^a IMC DE PACIENTES CON BUEN CONTROL GLÚCEMICO.



*Clasificación de obesidad de acuerdo a IMC, por la OMS
a:IMC: índice de masa corporal

Fuente: Base de datos.

Gráfica 5. ^a IMC DE PACIENTES CON MAL CONTROL GLÚCEMICO.

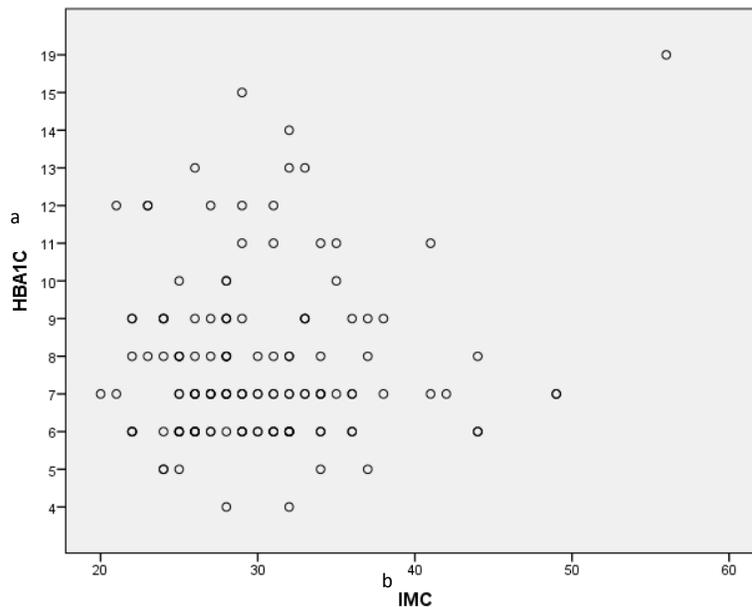


*Clasificación de obesidad de acuerdo a IMC, por la OMS
a:IMC: índice de masa corporal

Fuente: Base de datos.

Se utilizó la correlación de Pearson para el análisis del índice de masa corporal y hemoglobina glucosilada, con $r_{xy} = 0.129$, $p = 0.132$ y $r^2 = 1.66$; resultando una correlación nula. Se observa que los adultos con diabetes tipo 2 con un índice de masa corporal alto presentan concentraciones de hemoglobina glucosilada tanto bajas, medias y altas. Por lo que no puede establecerse ningún tipo de relación, la variación de una de ellas no influye significativamente en la variación de la otra. **(Gráfica 6)**

Gráfica 6. CORRELACIÓN LINEAL DE PEARSON IMC-HBA1C



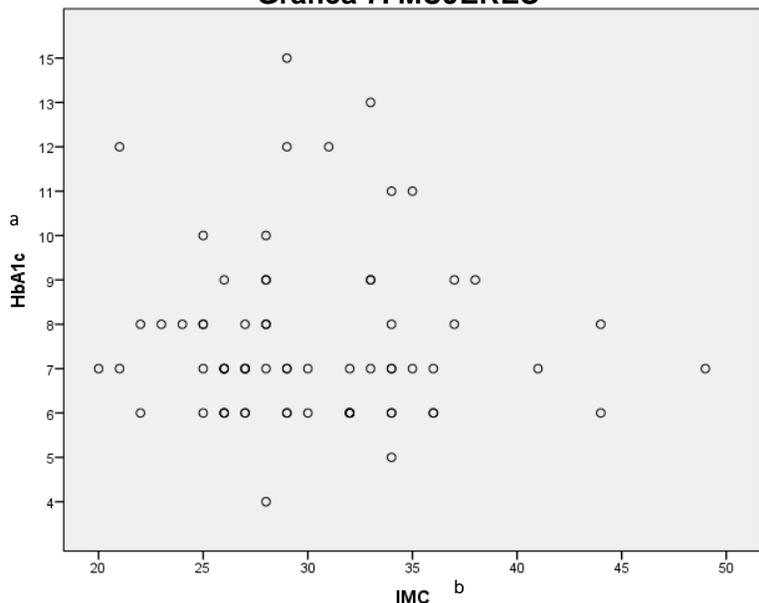
a:HbA1c, Hemoglobina glucosilada; **b:** IMC, Índice de masa corporal.

Fuente: Base de datos

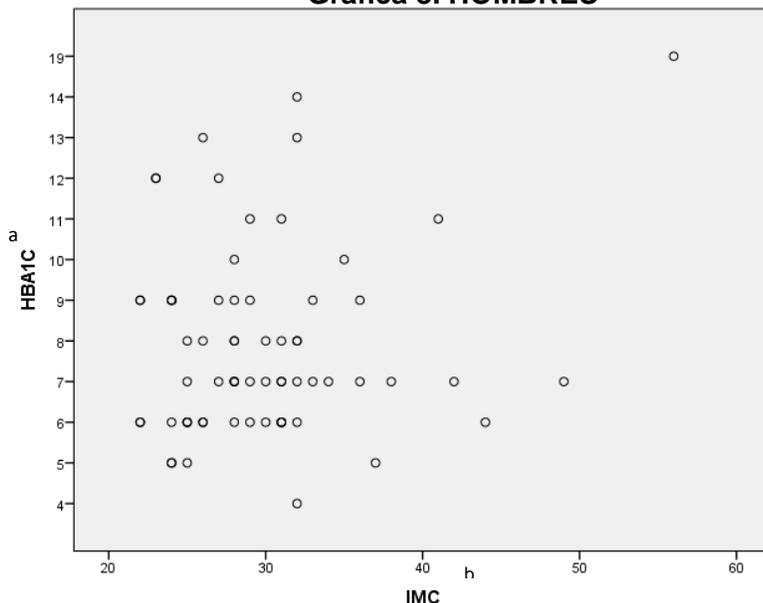
Para determinar si el sexo era un factor que intervenía en la asociación del índice de masa corporal con la concentración de hemoglobina glucosilada en adultos con diabetes tipo 2, se obtuvo la correlación lineal de Pearson, dividiendo hombres de mujeres, cuyos resultados obtenidos fueron: Mujeres $r_{xy} = -.033$, $p = .784$ y $r^2 = 0.108$, es decir no hay relación entre las dos variables, sin embargo si esta fuera significativa resultaría una correlación inversa o negativa **(Gráfica 7)**; en tanto los Hombres $r_{xy} = .25$, $p = .041$ donde el índice de masa corporal guarda una relación de solo 6.25% con la concentración de HbA1c **(Gráfica 8)**.

CORRELACIÓN LINEAL DE PEARSON IMC-HbA1c

Gráfica 7. MUJERES



Gráfica 8. HOMBRES



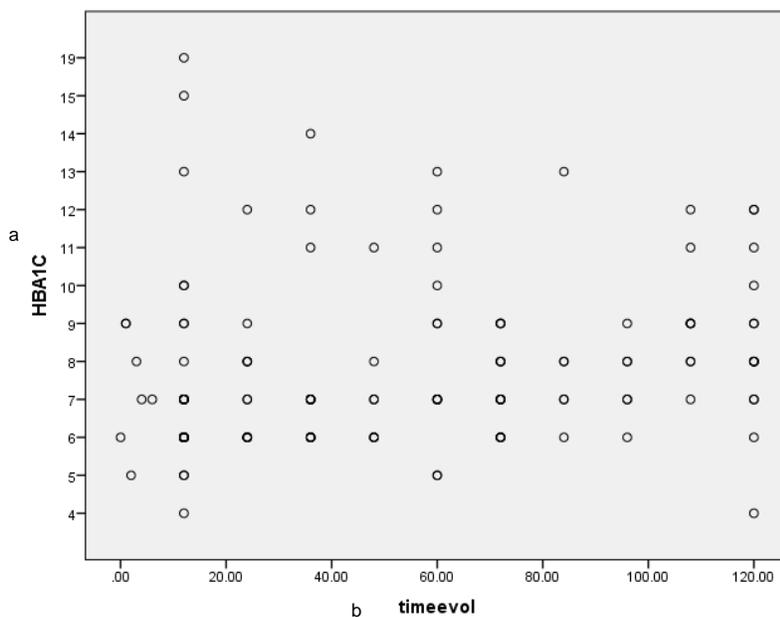
a:HbA1c, Hemoglobina glucosilada; **b:** IMC, Índice de masa corporal.

Fuente: Base de datos.

Respecto al tiempo de evolución y su relación con la concentración de la hemoglobina glucosilada se obtuvo: $r_{xy}= 0.173$, $p= 0.42$ y $r^2= 2.99$, sin una correlación entre ambas variables.

(Gráfica 9)

Gráfica 9. CORRELACIÓN LINEAL DE PEARSON HbA1c-timeevol



a:HbA1c, Hemoglobina glucosilada; **b:** timeevol, tiempo de evolución de diabetes en meses.

Fuente: Base de datos.

DISCUSIÓN DE RESULTADOS

La diabetes y la obesidad, o "diabesidad", son epidemias estrechamente relacionadas entre sí, que están amenazando a los sistemas de salud a nivel mundial, y México no es la excepción, ya que la prevalencia de estas patologías ha ido en aumento y las cifras son alarmantes; de la población mayor de 20 años; 9.2% cursa con diabetes tipo 2, y el 71.2% presenta sobrepeso o algún grado de obesidad, datos revelados por la ENSANUT 2012. ^(4, 9)

La relación del sobrepeso u obesidad con la diabetes tipo 2 es muy compleja. La diabetes y el sobrepeso u obesidad, suponen un conjunto de desequilibrios funcionales que contribuyen a la aparición de complicaciones, lo que significa que en la práctica clínica tratando de controlar la diabetes tipo 2, sin tener en cuenta el exceso de peso, es incompleto. ⁽³⁴⁾

El manejo óptimo de la diabetes tipo 2 se centra en mantener los niveles de glucemia lo más cerca posible a lo normal, y este enfoque ha demostrado ser eficaz en el retraso de la progresión de las complicaciones relacionadas con la diabetes a largo plazo.

En este estudio se buscó asociar el índice de masa corporal de adultos mayores de 20 años con diabetes tipo 2, con la concentración de hemoglobina glucosilada; a partir de expedientes clínicos de pacientes que asistieron a una clínica especializada en Obesidad y Diabetes, la edad promedio fue de 50 ± 9.47 años, y 2.53 ± 1.43 años del tiempo de evolución de la patología a partir del diagnóstico; con el fin de conocer si un índice de masa corporal por encima del parámetro normal de acuerdo a los criterios de la OMS, influye con el control glucémico de estos pacientes teniendo como indicador la concentración de HbA1c. Donde el resultado obtenido mediante el coeficiente de correlación de Pearson, mostró que no existe asociación entre estas dos variables, es decir, adultos con diabetes tipo 2 con un índice de masa corporal alto pueden presentar concentraciones de hemoglobina glucosilada tanto bajas como altas; mismo resultado que se obtuvo asociando el tiempo de evolución y el sexo con la concentración de hemoglobina glucosilada.

Se conoce que un $IMC >25\text{kg/m}^2$ es un alto valor predictivo de riesgo para la salud, mismo que tiene al correlacionarse con la aparición de complicaciones en individuos con diabetes tipo 2, también se ha encontrado que la pérdida del 5% o más del peso corporal logra cambios pequeños pero significativos en la concentración de la hemoglobina glucosilada. Por lo que, el

control del peso corporal es muy importante para los adultos con diabetes, si se van a mejorar los resultados y evitar comorbilidades. ^(34,48, 55)

De acuerdo al índice de masa corporal, el 82.6% de los adultos estudiados de la clínica de obesidad y diabetes, presentó sobrepeso o algún grado de obesidad, con un promedio de $29.98 \pm 5.92 \text{ kg/m}^2$ y un tiempo de evolución de 2.53 ± 1.43 años, donde 88 (63.8%) tenía < 5 años con la enfermedad a partir del diagnóstico. Resultados similares al reportado en el estudio que se llevó a cabo en los centros de atención primaria en España, que evaluó los factores relacionados con el control de la glucemia, encontrando que más del 80% de los pacientes tenían un IMC $> 25 \text{ kg/m}^2$, con un promedio de $28.9 \pm 4.5 \text{ kg/m}^2$ y 65.5% un tiempo de evolución > 6 años; que refiere que la hemoglobina glucosilada en pacientes con diabetes tipo 2 es mayor a medida que el índice de masa corporal y el tiempo de evolución aumentan, teniendo un impacto en el control glucémico. ⁽⁵⁸⁾ Sin embargo, el tiempo de evolución pudo ser un factor limitante en el presente estudio, para observar su asociación con la concentración de hemoglobina, ya que el tiempo de evolución en la muestra fue menor a los 5 años, tiempo en el que no fue posible obtener el resultado esperado.

Sin embargo, se sabe, que existen otros factores que pueden interferir en el peso corporal y mantener niveles de hemoglobina glucosilada dentro de parámetros aceptables, como menciona Gorgojo Martínez Juan, de la unidad de endocrinología y nutrición en España, en el año 2010; quien encontró que una intervención intensiva con el equipo multidisciplinario, la modificación en el estilo de vida y el tratamiento farmacológico, llevan a un incremento pequeño en el peso corporal, manteniendo un buen control glucémico, es decir, pacientes que cursan con sobrepeso, pero que debido a la intervención se logra una reducción del 7.3% al 6.6% de la concentración de hemoglobina glucosilada, clasificándose en buen control; por lo que dado los resultados del presente estudio, el no haber incluido la atención multidisciplinaria que pudieron haber recibido en la clínica en la que se llevó a cabo el estudio como; el tipo de fármacos, la realización de ejercicio moderado y el plan de alimentación como el apego al mismo, fueron factores que pudieron influir en el resultado no obteniendo lo esperado, es decir, que a medida que incrementa el IMC por encima de 25 kg/m^2 , incrementarían las concentraciones de HbA1c $> 7\%$. ⁽¹⁶⁾

El análisis de hemoglobina glucosilada permite evaluar el estado del control metabólico en pacientes con diabetes, de ahí la importancia de considerarse para el presente estudio; el

promedio de hemoglobina que presentaron los adultos de 20-65 años de edad, fue de $7.98 \pm 2.27\%$, donde el 31.2% del total de la muestra se encontró en un rango de 6.1-7.0%, indicando un buen control glucémico, de acuerdo a los criterios establecidos por la ADA (Asociación Americana de Diabetes) quien recomienda, que la HbA1c en pacientes con diabetes debe ser inferior a 7%, en estos niveles se asocia con un menor riesgo de complicaciones microvasculares a largo plazo. Si bien una concentración de 4-6.0% de HbA1c considerada dentro de parámetros normales, en una persona con diabetes tipo 2, representa un alto riesgo de hipoglucemia severa, en esta investigación 23 (19.6%) se encontró en estos niveles, por lo tanto no se puede hablar de un adecuado control glucémico de este porcentaje de pacientes. No obstante, un umbral de 7% no descarta por completo el riesgo de complicaciones, pero mayor a este, aumenta el riesgo de presentarlas. ^(14,26)

La diabetes requiere de un tratamiento de por vida y, sobre todo, la obtención de un adecuado control metabólico. Teniendo en cuenta los resultados del análisis de los factores asociados con el control de la glucemia, el logro de un control glucémico óptimo se hace a través de la intervención, que incluye un tratamiento que va desde la farmacoterapia eficaz, aumento en la actividad física, tener un peso corporal saludable, y llevar a cabo una dieta equilibrada junto con un estilo de vida adecuado, siempre con el objetivo de mantener el nivel de HbA1c en parámetros aceptables, para retrasar el inicio y la progresión de complicaciones, en mejora de su calidad de vida. ^(7,11 14,15)

CONCLUSIONES

El 82.6% de adultos de entre 20-65 años de edad con diabetes tipo 2 presenta sobrepeso o algún grado de obesidad, siendo mayor la prevalencia en las mujeres.

El sexo no es un factor que influya en la relación del índice de masa corporal y la concentración de hemoglobina glucosilada.

El tiempo de evolución de la diabetes tipo 2 no se asoció con la concentración de hemoglobina glucosilada.

El índice de Masa corporal no se relaciona con la concentración de hemoglobina glucosilada, por lo tanto el control glucémico de un paciente adulto con Diabetes tipo 2 puede depender de otros factores y no directamente del peso corporal. Es decir, pacientes con un IMC mayor pueden presentar niveles tanto bajos como altos de hemoglobina glucosilada, reflejando un buen o mal control glucémico.

RECOMENDACIONES

RECOMENDACIONES DE MODIFICACIÓN AL ESTUDIO

Sería útil considerar otro tipo de variables adicionadas a las que se utilizaron en el presente estudio, que puedan intervenir en el control glucémico de pacientes con diabetes tipo 2 y relacionarse con la concentración de hemoglobina glucosilada, incluso influir en el índice de masa corporal como lo es: el tratamiento farmacológico, el tipo de alimentación, la actividad física o algún otro tratamiento alternativo para la patología.

Resulta conveniente valorar la composición corporal directamente del paciente con técnicas estandarizadas, así como la toma de concentración de hemoglobina glucosilada para dar más confiabilidad a los resultados.

RECOMENDACIONES DE INTERVENCIÓN

En México el número de adultos con diabetes tipo 2 es considerable y más aún aquellos que presentan sobrepeso o algún grado de obesidad, lo que representa un problema de salud pública, por lo que es conveniente la creación de programas enfocados a la prevención y control de estas patologías para evitar complicaciones posteriores, orientadas a un estilo de vida saludable, que conlleven a mantener un peso corporal adecuado, y control glucémico óptimo que mejore su calidad de vida.

Por lo que el logro de un peso corporal saludable también debe ser siempre considerado en el tratamiento de las personas con diabetes, con el fin de promover una salud óptima.

Bibliografía:

1. Pérez AB, Marván L. Manual de Dietas Normales y Terapéuticas. Los alimentos en la salud y enfermedad. La prensa Médica Mexicana, 5° edición, 2005 pp. 143-151.
2. Grimaldi C. Etapas evolutivas del ser humano en contribuciones a las ciencias sociales. España, noviembre 2009. Consultado. 23 de abril 2012. Disponible en: [www.eumed.net/rev/ccss/06/chamana del crecimiento 13.html](http://www.eumed.net/rev/ccss/06/chamana%20del%20crecimiento%2013.html).
3. Aristrizabala JC, Restrepo MT, Estrada A. Evaluación de la composición corporal de adultos sanos por antropometría con impedancia bioeléctrica. Biomédica. Columbia 2007;27:(2):216-224.
4. Gustavo JR, Shamah T, Rojas R, Villalpando S, Hernández M, Sepúlveda J. Encuesta Nacional de Salud y Nutrición. (ENSANUT 2012).
5. Assis F, Alves C, Cassiano R, Edio L. La sensibilidad y especificidad del índice de masa corporal para el diagnóstico de sobrepeso / obesidad en los ancianos. Cad. Saúde Púb 2010;26:(8).
6. Krause M, Kathleen L, Escott-Stump S. Nutricion y dietoterapia. McGraw. Hill Interamericana, 2005. pp 297-308.
7. American Diabetes Association: Management of Hyperglycemia in Type 2 Diabetes: A Consensus Algorithm for the Initiation and Adjustment of Therapy Diabetes Care. 2006; 29: 1963 -1972
8. Dennett S, Boye KS, Yurgin NR. The impact of body weight on patient utilities with or without type 2 diabetes: A Review of the Medical Literature. 2008;11:(3):569-589
9. Lau DC. Diabetes and weight management .Primary Care Diabetes 2010;(1):24-30.

10. Aguilar, RB. Evaluating treatment algorithms for the management of patients with type 2 Diabetes Mellitus: A perspective on the definition of treatment success. *Clinical Therapeutics* 2011;33:(4):215-21.
11. Tahrani AA, Piya MK, Kennedy A, Barnett AH. Glycaemic control in type 2 diabetes: Targets and new therapies; *Pharmacology & Therapeutics*, 2010;125:328-361.
12. Lachin JM, Genuth S, Zinman B, Rutledge BN, DCCT/EDIC Research Group. Effect of glycemic exposure on the risk of microvascular complications in the Diabetes control and complications Trial-Revisited. *Diabetes* 2008;57:995–1001
13. Costi M, Dilla T, Reviriego J, Castell G, Goday A. Clinical characteristics of patients with type 2 diabetes mellitus at the time of insulin initiation: INSTIGATE observational study in Spain, *Acta Diabetol.* 2010;47:(1):169–175.
14. American Diabetes Association. Standards of medical care in diabetes-2008. *Diabetes Care.* 2008;31:(1):12-54.
15. Shaw JE, Sicree RA, Zimmet PZ. Global estimates of the prevalence of diabetes for 2010 and 2030. *Diabetes Res Clin Pract* 2010;87:(4):200-14.
16. Gorgojo JJ. Glucentricity or adipocentricity: A critical view of consensus and clinical guidelines for the treatment of type 2 diabetes mellitus, *Endocrinol Nutr.* 2011;58:(10):541-549
17. Scheen A, Flines J, Roover A, Paquot N. Bariatric surgery in patients with type 2 diabetes: benefits, risks, indications and perspectives , *Diabetes & Metabolism* 2009;35:537–543.
18. Nichols GA, Brown JB. Validating the framingham offspring study equations for predicting incident Diabetes Mellitus. *Am J Manag Care* 2008;14:574-80.
19. Stewart JE, Battersby SE, Lopez-De FA, Remington KC, Hardin JW, Mayfield-Smith K. Diabetes and the socioeconomic and built environment: geovisualization of disease prevalence and potential contextual associations using ring maps. *Int J HealthGeogr.* 2011;10:18.

20. American Diabetes Association. Economic cost of diabetes in the U.S, in 2007. *Diabetes Care* 2008;31:596-615.
21. Saudek CD, Herman WH, Sacks DB, Bergenstal RM, Edelman D, Davidson MB. A new look at screening and diagnosing Diabetes Mellitus. *J. Clin. Endocrinol.Metab.* 2008; 93:(3):2447 - 2453.
22. Randie R, Littlea B. HbA1c: How do we measure it and what does it mean. *Curr Opin Endocrinol Diabetes Obes.* 2009;16:113-8.
23. Rahman M, Simmons RK, Harding AH, Wareham NJ, Griffin SJ. A simple risk score identifies individuals at high risk of developing type 2 diabetes: a prospective cohort study. *FamPract.* 2008;25:191-6.
24. Mosca A, Weykamp C, Goodall I. HbA1c Standardisation: History, Science and Politics. *ClinBiochem Rev* 2007;28:163-68.
25. Lee ST, Weykamp CW, Lee YW, Kim JW, Ki CS. Effects of 7 hemoglobin variants on the measurement of glycohemoglobin by 14 analytical methods. *Clin Chem* 2007;53:(2) 202–5.
26. Currie CJ, Peters JR, Tynan A, Evans M, Heine RJ, Bracco OL et.al *Lancet.* Survival as a function of HbA1c in people with type 2 diabetes: a retrospective cohort study 2010;375: 481–89
27. Bennett CM, Guo M, Dharmage SC. HbA1c as a screening tool for detection of type 2 diabetes: a systematic review. *Diabet Med* 2007; 24:333–343.
28. Berg AH, Sacks DB. HaemoglobinA1c analysis in the management of patients with diabetes: from chaos to harmony. *J Clin Pathol.* 2008;61:983-7.
29. Kodana S, Saito K, Tanaka S. Influence of fat and carbohydrate proportion on the metabolic profile in patients white type 2 diabetes: a meta-analysis. *Diabetes care* 2009; 32:953-65
30. Lehman R, Krumholz HM. Tight control of blood glucose in long standing type 2 diabetes. *Brit Med J.* 2009;338:b800.

31. Souto MC, Bracardi M, Jimenez A. Effect of weight loss on metabolic control in people with type 2 diabetes mellitus: systematic review. 2011;26 (6): 1242-1249.
32. Monterrey P, Porrata C. Procedimiento gráfico para la evaluación del estado nutricional de los adultos según el índice de masa corporal. Rev Cubana Aliment Nutr. 2001; 15(1):7-62.
33. World Health Organization. Obesity: preventing an managing the global epidemic. Report of a WHO consultation on obesity. Geneva: World Health Organization, 1998.
34. Haslam D. Obesity and diabetes: the links and common approaches. Primary care diabetes 2010 (4) pp. 105–112.
35. Wannamethee SG, Shaper AG. Weight change and duration of overweight and obesity in the incidence of type 2 diabetes, Diabetes Care 2005;(22):1266–1272.
- 36 .David W. Diabetes and weight management. Primary care diabetes, 2010;1(4):24–30
37. Shaw JE, Sicree RA, Zimmet PZ. Global estimates of the prevalence of diabetes for 2010 and 2030. Diab Res Clin Pract. 2010; 87(4):14
38. Mitchell B, Lilly E. Description of comorbidities and body mass index in us adults with and without diabetes from the medical expenditure panel survey, 201;14:233-510.
39. Suárez J, Shanahan J, Serra L, Suárez J. La participación social como estrategia central de la nutrición comunitaria para afrontar los retos asociados a la transición nutricional. Rev. Esp Salud Pública. 2009; 83 (6):335-456.
40. Wens J, Dirvena K, Mathieub CH, Dominique P, Van Royena P. Quality indicators for type-2 diabetes care in practice guidelines: An example from six European countries. Primary care diabetes. 2007;1:17–23
41. Spiros F, Peter G. Body mass index correlates with ischemic heart disease and albuminuria in long-standing type 2 diabetes DIAB-5466:66

42. Wing RR. Long-term effects of a lifestyle intervention on weight and cardiovascular risk factors in individuals with type 2 diabetes mellitus: four-year results of the Look AHEAD trial. *Arch Intern Med* 2010; 170:1566–75.
43. Yurgina N, Secnika K, Maureen J. Obesity and the use of insulin: a study of patients with type 2 diabetes in the UK. *Journal of Diabetes and Its Complications* 2008;(22):235– 240
44. Halpern A, CMancini M, Magalhaes ME, Fisberg M, Halpern A. Radominsk R. Metabolic syndrome, dyslipidemia, hypertension and type 2 diabetes in youth: from diagnosis to treatment Halpern et al. *Diabetology& Metabolic Syndrome* 2010; 2-55
45. UKPDS Group. United Kingdom Prospective Diabetes Study. Relative efficacy of randomly allocated diet, sulphonylurea, insulin, or metformin in patients with newly diagnosed noninsulin dependent diabetes followed for three years. *Br Med J* 1995;310:83–88.
46. Clark M. Is weight loss a realistic goal of treatment in type 2 diabetes The implications of restraint theory patient education and counseling 2004;53:277–283.
47. Wing RR, Koeske R, Epstein LH, Norwalk MP, Gooding W, Becker D. Long-term effects of modest weight loss in type 2 diabetic subjects. *Arch Intern Med* 1987; 53:147-1749
48. Shaw JE, Sicree RA, Zimmet PZ. Global estimates of the prevalence of diabetes for 2010 and 2030. *Diab Res ClinPract.* 2010;87:(4).
49. Maggio CA, Sunyer FX. Obesity and type 2 diabetes. *Endocrinol metab clin north am* 2003;22(32):805-813.
50. Khan MA, St Peter JV, Breen GA, et al. Diabetes disease stage predicts weight loss outcomes with long-term appetite suppressants, *Obes. Res.*2000;8:43–48.
51. Tuomilehto J, Lindstrom J, Eriksson JG. Prevention of type 2 diabetes mellitus by changes in lifestyle among subjects with impaired glucose tolerance, *N. Engl. J Med.*2001;44:1343–1350.

52. Roll I, González J. Diabetes y obesidad. Estudio en un área de salud. Rev Cubana Med Gen Integr 2007;21:(5).
53. Popkin B. ¿Es la epidemia de obesidad un problema de seguridad nacional en todo el mundo?. Curropin Endocrinol Diabetes Obes. 2011; 18:328-331.
54. Osorio L, Paisán WM, Hitchman D. Factores de riesgo asociados a la retinopatía diabética en pacientes diabéticos tipo II. Rev Cubana Med Gen 2006;22(1):106-111.
55. Álvarez E, González T, Cabrera E, González A. Some updated features on glycosylated hemoglobin and its applications, Rev Cubana Endocrinol 2009 ;20:(3):265-268.
56. Luckie D, Cortés F, Ibarra S. Obesidad: trascendencia y repercusión médico social. Rev Esp Med Quir. 2009;14:191-201.
57. Dennett S, Boye K, Yurgin N. The Impact of body weight on patient utilities with or without type 2 Diabetes: A review of the medical literature. VALUE IN HEALTH. 2008;11:(3):165-169.
58. Dilla T, Boye K, Yurgin N, Lara N. Physician and patient management of type 2 diabetes and factors related to glycemic control in Spain. IMS Health. 2008;20: 87–95.

ANEXOS

