



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE MEDICINA
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO E INVESTIGACIÓN
HOSPITAL GENERAL DEL ESTADO DE SONORA
DR ERNESTO RAMOS BOURS

T E S I S

**“COMPARACIÓN DE LA CTOG A 1 HORA COMO PREDICTOR DE PREDIABETES EN
PERSONAL NO MÉDICO DEL HOSPITAL GENERAL DEL ESTADO DE SONORA”**

QUE PARA OBTENER LA ESPECIALIDAD DE MEDICINA INTERNA

PRESENTA:
Sergio de Jesús Félix Castillo

TUTOR PRINCIPAL DE TESIS: Dr. José Gabriel Salvador Higuera
COMITÉ TUTOR: Dr. Daniel Hugo Peña Ríos
Dr. Sergio Leobardo Hurtado Abril
Dr. José Humberto Carrillo Torres

Hermosillo Sonora; julio 2022



Universidad Nacional
Autónoma de México



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.

DIVISIÓN DE ENSEÑANZA E INVESTIGACIÓN
COORDINACIÓN DE INVESTIGACIÓN

FORMATO CIC 06 VOTO APROBATORIO DE CADA MIEMBRO DEL COMITÉ DE TESIS

Hermosillo Sonora a 25 de enero del 2022

Dr. Ricardo Guadalupe Cervantes León
JEFE DE LA DIVISIÓN DE ENSEÑANZA E INVESTIGACIÓN
HOSPITAL GENERAL DEL ESTADO DE SONORA

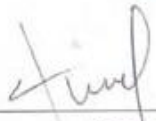
A/A: COORDINACIÓN DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA

Por medio de la presente hacemos constar que hemos revisado el trabajo del médico residente Sergio de Jesús Félix Castillo de la especialidad de Medicina Interna. Una vez revisado el trabajo y tras la evaluación del proyecto por medio de seminarios hemos decidido emitir nuestro voto aprobatorio para que el sustentante presente su investigación en su defensa de examen y pueda continuar con su proceso de titulación para obtener su grado de médico especialista.



Nombre

Dr. José Gabriel Salvador Higuera




Nombre

Dr. Daniel Hugo Peña Ríos



Nombre

Dr. Sergio Leobardo Hurtado



Nombre

Dr. José Humberto Carrillo
Torres

DEDICATORIA

Primeramente a Dios y después a mi esposa, mis padres y hermanos.

Así mismo a todos los médicos del Hospital General del Estado de Sonora que han servido como guía en este camino.

INDICE

RESUMEN	5
INTRODUCCIÓN	6
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA Y JUSTIFICACIÓN	8
OBJETIVOS:	10
OBJETIVO GENERAL:	10
OBJETIVOS PARTICULARES:	10
HIPÓTESIS CIENTÍFICA	11
MARCO TEÓRICO	12
MATERIALES Y MÉTODOS:	17
RESULTADOS	21
DISCUSIÓN	25
CONCLUSIONES	27
LITERATURA CITADA	28

RESUMEN

La Diabetes Mellitus tipo 2 es una enfermedad metabólica de gran importancia epidemiológica, pues aparte de que la prevalencia es muy alta, su incidencia va aumentando con el transcurso del tiempo. El objetivo del proyecto fue comparar la CTOG a 1 h con la glucosa en ayuno, Hb A1c y con la CTOG a 2h como predictor de prediabetes en personal no médico del Hospital General del Estado de Sonora. Se realizó un estudio transversal, descriptivo y observacional. Se utilizaron medidas de tendencia central y valores de $p < 0.05$ fueron considerados como estadísticamente significativos. De un total de 35 individuos sin antecedentes de disglucemia ni ingesta de fármacos con potencial alteración de la glucosa sanguínea, se obtuvo un resultado positivo en el rango de prediabetes con la glucosa en ayuno en un 31.4%, en la CTOG a 1h en un 25.7%, con la CTOG a 2h en un 11.4% y con la Hb A1c en un 8.5%. Se concluye que la realización de una CTOG a 1h no fue mejor predictor de prediabetes en comparación a la glucosa en ayuno, pero si fue superior a la CTOG de 2 horas y la Hb A1c.

INTRODUCCIÓN

La diabetes es un padecimiento en el cual la glucosa en la sangre se encuentra en un nivel elevado. Esto se debe a que el cuerpo no produce o no utiliza adecuadamente la insulina, una hormona que ayuda a que las células transformen la glucosa (que proviene de los alimentos) en energía. Sin la suficiente insulina, la glucosa se mantiene en la sangre y con el tiempo, este exceso puede tener complicaciones graves (Jiménez Corona, Aída, et al., 2015)

Desde el año 2000, la diabetes mellitus en México es la primera causa de muerte entre las mujeres y la segunda entre los hombres. En 2010, esta enfermedad causó cerca de 83 000 muertes en el país (Rojas Martínez, María Rosalba, et al., 2015)

La prediabetes se define como una homeostasis anormal de la glucosa en la que los niveles de glucosa en sangre están elevados por encima de los considerados normales, pero no lo suficientemente altos como para cumplir con los criterios requeridos para un diagnóstico de diabetes (Rett K et al., 2019; Cefalu WT., 2016). Se caracteriza por alteración de la glucosa en ayunas y/o una alteración de la tolerancia a la glucosa. Evidencia creciente demuestra que la prediabetes es un estado tóxico, además de ser un factor de riesgo para la diabetes (Brannick B et al., 2016).

La frecuencia de la prediabetes está aumentando a medida que aumenta la prevalencia de la obesidad en todo el mundo (Rett K et al., 2019). Estos trastornos metabólicos asociados con la obesidad concomitante causan disfunción endotelial y fibrinolítica, lo que conduce a aumento del riesgo de complicaciones macrovasculares y microvasculares (Cefalu WT., 2016; Yi SW., 2017).

La Organización Mundial de la Salud (OMS) y la Asociación Americana de Diabetes (ADA) acuerdan la definición de una tolerancia anormal a la glucosa de 2 horas después de una carga de glucosa de 140-199 mg/dL (OMS., 2006). Sin embargo, la OMS define a la glucosa en ayuno alterada como una glucosa plasmática en ayuno de 110-125 mg/dL, mientras que la ADA lo define como una glucosa en ayuno de 100-125 mg/dL (OMS., 2006).

Recientemente, datos obtenidos de estudios poblacionales han demostrado consistentemente que la CTOG a 1 hora con valor superior a 155 mg/dl puede ser un mejor predictor de DM2 incipiente y de complicaciones asociada, en comparación a glucemia en ayuno y una CTOG a 2 horas (Abdul-Ghani MA et al., 2009; Alyass A et al.,2015). Al mismo tiempo, los individuos con valores normales en la CTOG a 2h y una CTOG a 1h mayor a 155 se ha demostrado que presentan mayor predisposición a hígado graso no alcohólico (Sesti G et al., 2014), inflamación (Bardini G et al., 2010), aterosclerosis subclínica (Sucurreo E et al., 2009), disminución de la función renal (Sucurro E et al., 2010) y mortalidad temprana (Bergman M et al., 2015).

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA Y JUSTIFICACIÓN

A pesar del considerable beneficio de la modificación del estilo de vida para frustrar la progresión insidiosa a la diabetes, muchos individuos con prediabetes como se define actualmente, progresarán incluso cuando inicialmente respondan. Además, la gran mayoría de las personas con riesgo de desarrollar diabetes tipo 2 no se identifican de inmediato. Por lo tanto, es primordial evaluar a las personas con mayor riesgo con un método más sensible capaz de identificar la prediabetes en un momento incluso antes de que los niveles de glucosa progresen de lo que permiten los criterios de diagnóstico actuales para la prediabetes (Bergman M et al., 2013)

Las definiciones de prediabetes tienen diferentes sensibilidades y especificidades que identifican poblaciones diferentes aunque superpuestas. Es posible que algunas personas con DM tipo 2 detectadas por la CTOG ya no se clasifiquen como tales cuando se utilizan los criterios de Hb A1c. Varias afecciones médicas pueden afectar la medición de HbA1c, incluidos trastornos hematológicos, insuficiencia renal, hipertrigliceridemia, edad y disparidades étnicas (Vajravelu M et al., 2018).

Al emplear las definiciones actuales de prediabetes, los individuos con mayor riesgo pueden ser diagnosticados inadvertidamente relativamente tarde en la progresión gradual a la diabetes, obviando el beneficio potencial de una intervención más temprana cuando la función de las células B está más intacta. Por lo tanto, se necesitan medidas de diagnóstico con mayor sensibilidad para identificar a los individuos con mayor riesgo de desarrollar DM tipo2, ya que se ha encontrado consistentemente que la función de las células B se reduce significativamente a niveles de glucosa por debajo de los umbrales establecidos para la intolerancia a la glucosa o glucosa en ayuno alterada. La prediabetes también se asocia con un mayor riesgo de enfermedad cardiovascular y otras complicaciones. Por lo tanto, la

implementación de una intervención en el estilo de vida antes de que los niveles de glucosa alcancen los umbrales críticos actuales para la prediabetes debería ser considerablemente más eficaz para frustrar la progresión a la diabetes, reducir las complicaciones y mejorar los resultados de salud y la calidad de vida (Tabák AG et al., 2012),

Los estudios de población a gran escala han demostrado consistentemente que la glucosa plasmática de 1 h de 155 mg / dl durante la CTOG puede predecir la DM tipo 2, disfunción de la célula B y las complicaciones asociadas, mejor que la glucosa plasmática en ayunas o los niveles de glucosa plasmática de 2 h (Jagannathan R et al., 2018).

Existen algunos estudios en los que comparan el rendimiento diagnóstico de la Hb A1c con la CTOG a una hora, sin embargo no existen estudios en nuestra población que comparen las dos pruebas como predictor de disglucemia.

OBJETIVOS:

OBJETIVO GENERAL:

Comparar la curva de tolerancia a la glucosa a 1 hora con la CTOG a 2 horas, como señal de disglucemia o prediabetes en personal No médico del Hospital General del Estado de Sonora.

OBJETIVOS PARTICULARES:

1. Comparar la CTOG a 1 hora con la glucosa en ayuno en el diagnóstico de prediabetes en personal No médico del Hospital General del Estado de Sonora.
2. Comparar la CTOG a 1 hora con la HbA1c en el diagnóstico de prediabetes en personal No médico del Hospital General del Estado de Sonora.
3. Conocer el porcentaje de pacientes con disglucemia de acuerdo a los distintos parámetros.
4. Identificar aquéllos pacientes que se beneficiarían de un seguimiento estrecho para el diagnóstico temprano de DM tipo 2.

HIPÓTESIS CIENTÍFICA

Se espera encontrar que la realización de una CTOG a 1h, identificará a más individuos en el rango de prediabetes que la glucosa en ayuno, la Hb A1c y la CTOG a 2h.

MARCO TEÓRICO

La diabetes es una enfermedad metabólica crónica caracterizada por niveles elevados de glucosa en la sangre (o azúcar en la sangre), lo que conduce con el tiempo a daños graves en el corazón, los vasos sanguíneos, los ojos, los riñones y los nervios (OMS., 2021). Existen dos tipos principales de Diabetes Mellitus (DM) la tipo 1 y la tipo 2, siendo la tipo 2 mucho más frecuente. La Diabetes Mellitus tipo 2 puede definirse como una enfermedad metabólica crónica caracterizada por hiperglucemia, que ocurre como consecuencia de resistencia a la insulina y/o producción insuficiente de dicha hormona (OMS., 2021).

Los pacientes con DM2 se caracterizan mayoritariamente por ser obesos o tener un mayor porcentaje de grasa corporal, distribuida predominantemente en la región abdominal. Los principales impulsores de la epidemia de DM2 son el aumento mundial de la obesidad, el sedentarismo, las dietas hipercalóricas y el envejecimiento de la población, que han cuadruplicado la incidencia y la prevalencia de la DM2 (Galicia G et al., 2020; Chatterjee S., 2017).

La epidemiología de la DM2 se ve afectada tanto por la genética como por el medio ambiente. Los factores genéticos ejercen su efecto tras la exposición a un entorno caracterizado por un comportamiento sedentario y una ingesta calórica elevada. Se han identificado variantes genéticas glucémicas comunes para la DM2 mediante estudios de asociación de todo el genoma, pero estas solo representan el 10 % de la variación total del rasgo, lo que sugiere que las variantes raras son importantes (Grarup N et al., 2014).

La prediabetes representa una elevación de los niveles de glucosa plasmática por encima del rango normal pero por debajo del umbral de diagnóstico de diabetes. Actualmente, la

prediabetes se diagnostica cuando la función de las células β se reduce sustancialmente, ya que los criterios de detección utilizan puntos de corte absolutos. Los estándares de atención de la ADA reconocen el desafío de distinguir entre las etapas de la disglucemia a medida que los niveles de glucosa plasmática se acercan al umbral superior de valores. La definición de prediabetes es controvertida dados los 5 criterios diferentes de glucosa en ayunas y HbA1c con diferentes sensibilidades y especificidades que dan como resultado una prevalencia y resultados clínicos diferentes.

Estudios recientes compararon estas pruebas y niveles de umbral para identificar prediabetes ampliando observaciones previas que demuestran una prevalencia diferente y superpuesta de prediabetes según la definición utilizada.

La intolerancia a la glucosa y la resistencia a la insulina empeoran con el tiempo, lo que conduce a una disminución continua de la disfunción de las células β que aumenta la probabilidad de desarrollar diabetes tipo 2. Las personas con niveles de glucosa en ayunas “normales” que se aproximan a 94 mg / dl, es decir, que caen por debajo del umbral de glucosa en ayunas alterada (100 mg / dl), tienen un mayor riesgo de desarrollar diabetes.

La función de las células β parece disminuir con el aumento de los niveles de glucosa plasmática en ayunas en el rango de los no diabéticos, lo que es consistente con este hallazgo. Además, la pérdida progresiva de la respuesta a la insulina en la primera fase puede ocurrir con niveles de Glucosa en ayunas entre 90 y 97 mg / dl y las respuestas a la insulina en la fase tardía disminuyen a niveles superiores a 108 mg / dl. También se encontró que la sensibilidad a la insulina era un 17% menor dentro del rango normal superior de glucosa en ayunas (90-97,2 mg / dl) en comparación con glucosa en ayunas <90 mg / dl. Estas

observaciones demuestran claramente que el deterioro de la sensibilidad a la insulina y la respuesta de las células β que conduce a la diabetes puede ser evidente en los niveles de glucosa plasmática en ayunas dentro del rango normoglucémico. De manera similar, glucosa a las 2 horas <140 mg / dl, el nivel umbral actual para Intolerancia a la Glucosa, puede conferir un mayor riesgo de progresión a DM2.

Giannini y cols. demostraron que a través de categorías crecientes de niveles normales de glucosa a las 2 horas, los adolescentes obesos, particularmente aquellos con una glucosa a las 2 horas > 120 mg / dl, exhibieron un deterioro significativo de la función de las células β . El deterioro de la respuesta de las células β a los niveles de glucosa dentro del rango normoglucémico que potencialmente conduce a la diabetes puede ser resultado de la disminución progresiva en el índice de disposición (ID) de la insulina (Sensibilidad a la insulina x cantidad secretada de insulina) cuando la glucemia de 1 hora ≥ 155 mg / dl. Ferranini et al demostraron que dentro de los niveles normales de la CTOG -2h, la sensibilidad a la glucosa de la células B disminuyó un 50-70% con un aumento conforme aumentaban los valores de la CTOG-2h normales, aunque la tasa de secreción de insulina aumentó.

Los estudios de población a gran escala han demostrado que la CTOG de 1 hora ≥ 155 mg / dl es un mejor predictor de diabetes tipo 2 incidente y complicaciones asociadas que la GPA o la CTOG a las 2 h. Un nivel elevado de glucosa después de la carga de 1 hora fue un mejor predictor de diabetes tipo 2 que los niveles de 2 horas después de la carga en poblaciones india, japonesa, israelí y nórdica.

Abdul Ghani et al demostraron que el nivel de glucosa plasmática de 1 hora versus los valores de GA y CTOG a las 2 horas predijeron diabetes incidente durante 8 años en una cohorte mexicanoamericana de alto riesgo. Ellos también recomendaron el umbral de GP de 1 hora de ≥ 155 mg / dl y los criterios del ATP III (Adult Treatment Panel III) para el síndrome metabólico para la estratificación de individuos de alto riesgo. El Estudio de Botnia y el Proyecto Preventivo de Malmö proporcionaron evidencia de que la glucosa en ayunas y la GP de 2 horas fueron predictores menos efectivos que la GP de 1 hora para pronosticar diabetes incidente tipo 2.

El estudio CATAnzaro MEtabolic RIsk Factores (CATAMERI), un estudio observacional de individuos con al menos 1 factor de riesgo, encontró que aquellos con CTOG a las 2 h normal y una CTOG de 1 hora ≥ 155 mg / dl estaban más predispuestos a un mayor riesgo de desarrollar diabetes tipo 2 durante un período de 5 años. También se encontró que tenían un alto riesgo de desarrollar enfermedad renal crónica, diagnóstico ecográfico de enfermedad del hígado graso no alcohólico, aumento de la rigidez vascular y aterosclerosis carotídea temprana que aquellos con glucosa alterada en ayuno o CTOG a 1 hora < 155 mg / dl.

Los subanálisis demostraron una asociación entre los individuos con CTOG normal a las 2 h y una GP de 1 hora ≥ 155 mg / dl con enzimas hepáticas elevadas, perfil aterogénico adverso, concentraciones reducidas de vitamina D, disminución del aclaramiento de insulina, sensibilidad a la insulina y función reducida de las células β , perfil inflamatorio desfavorable, y viscosidad de la sangre total.

El Estudio de Israel sobre intolerancia a la glucosa, obesidad e hipertensión (GOH), una cohorte seguida durante 24 años, demostró que los individuos con una GP de 1 hora ≥ 155

mg / dl pero una CTOG a las 2 horas <140 mg / dl tuvo un riesgo significativamente elevado para diabetes (OR: 4,35; IC del 95%: 2,50 a 7,73) y prediabetes (OR = 1,87, IC del 95%: 1,09 a 3,26). La glucosa plasmática de 1 hora > 155 mg / dl también se encontró que predice la mortalidad incluso cuando la glucosa plasmática de 2 horas fue <140 mg / dl. El riesgo de progresión y mortalidad fueron incluso mayores en aquellos con glucosa plasmática y CTOG a 1 elevados, por lo tanto, estas observaciones sugerirían que la glicemia de 1 hora ≥ 155 mg / dl puede ser importante para identificar a las personas de alto riesgo, evitar la diabetes tipo 2 y sus complicaciones.

MATERIALES Y MÉTODOS:

Taxonomía y clasificación de la investigación:

Se realizó un estudio transversal, descriptivo y observacional

Población de estudio y tamaño de muestra:

Personal no médico del Hospital General del Estado de Sonora con edad comprendida entre 20 – 50 años de edad elegidos de manera aleatoria previa obtención de una lista otorgada por recursos humanos.

Criterios de selección de la muestra:

- **Criterios de inclusión:**
 - Personal no médico
 - Edad entre 20-50 años
- **Criterios de exclusión:**
 - Que se encuentre bajo tratamiento con esteroides o hipoglucemiantes orales.
 - Contar con Hipertensión arterial sistémica, DM tipo 2
 - Que no acepte la toma de muestras sanguíneas
- **Criterios de eliminación:**
 - Glucosa en ayuno en rango de diabetes (>126 mg/dL).

RECURSOS EMPLEADOS PARA LA INVESTIGACIÓN:

Recursos humanos: Médico residente de cuarto año de Medicina Interna y asesores del comité tutorial

Recursos físicos: Reactivo para glucosa GLUC3, cobas ®, ROCHE. Reactivo para HbA1c Tine-quant Hemoglobin A1c Gen.3, cobas ®, ROCHE. Carga oral de glucosa con Dextrosol de 75 gramos, Hycel de México, S.A de C.V. Se procesaron las muestras en aparato cobas e 801 ®.

Recursos financieros: No implicó ningún apoyo financiero.

PROCEDIMIENTO PARA LA OBTENCIÓN DE RESULTADOS:

Se citó a las personas aleatoriamente seleccionadas, de una lista previamente facilitada por el departamento de recursos humanos, con edad comprendida entre 20-50 años. A las personas seleccionadas se les preguntó si deseaban participar en el estudio y posteriormente se les interrogó sobre comorbilidades médicas e ingesta de medicamentos que influyeran en la glucemia y en caso de resultar positivo se excluyeron de nuestro estudio. A las 07:00 am las 35 personas elegidas acudieron en días diferentes al departamento de Laboratorio Clínico del Hospital General del Estado y se les extrajeron muestras sanguíneas de la siguiente manera: La primera para la medición de la glucosa en ayuno y la HbA1c para continuar con la ingesta de una carga oral de glucosa de 75 g de la marca Dextrosol, Hycel de México, S.A de C.V. A la hora y a la segunda hora de la ingesta se le extrajeron muestras sanguíneas para la CTOG a 1h y CTOG a 2 h respectivamente.

Los resultados se registraron en tabla de Excel y posteriormente se analizaron mediante el programa IBM SPSS V25.

Categorización de variables estadísticas

Tabla 1. Caracterización de las variables de estudio				
Variable	Definición conceptual	Categoría	Tipo de variable	Estadístico
Edad	Tiempo de años que ha transcurrido desde el nacimiento hasta la inclusión del estudio	Años	Cuantitativa Continua	Media Desviación estándar
Hb A1c	Valor de la fracción de hemoglobina que tiene glucosa adherida	Porcentaje	Cuantitativa Discreta	Media Desviación estándar
Glucosa en ayuno	Nivel de glucosa sérica después de un período de ayuno de 8h	Gramos/Decilitro	Cuantitativa Continua	Media Desviación estándar
Glucosa a 1 h	Nivel de glucosa sérica después de una hora a la administración de una carga oral de glucosa de 75 g	Gramos/Decilitro	Cuantitativa Continua	Media Desviación estándar
Glucosa a 2 h	Nivel de glucosa sérica después de una hora a la administración de una carga oral de glucosa de 75 g	Gramos/Decilitro	Cuantitativa Continua	Media Desviación estándar

Análisis de datos por objetivo:

Se realizó estadística descriptiva para los distintos valores de los parámetros de glucemia. La correlación entre ellas se realizó mediante pruebas no paramétricas como el Coeficiente de correlación de Spearman utilizando una hipótesis a dos colas y valores de $p < 0.05$ fueron considerados como estadísticamente significativos.

Para el análisis de datos se utilizó el paquete estadístico IBM SPSS software. Las variables que fueron cuantitativas ordinales se les extrajo medidas de tendencia central y de dispersión. Fueron representadas por medio de gráfico de barras para observar la distribución de las mismas.

ASPECTOS ÉTICOS DE LA INVESTIGACIÓN:

La participación de los sujetos elegidos no conlleva riesgos para su salud, ya que se trata de un estudio observacional, no experimental. Todos los datos del estudio fueron manejados única y confidencialmente por los investigadores participantes.

RESULTADOS

En el presente estudio se muestrearon un total de 35 individuos, de los cuales el 71% fueron del sexo femenino y el 29% del sexo masculino y una edad promedio de 32 años, con un mínimo de 22 hasta los 50 años de edad. En la Tabla 2 se puede observar que la Hb A1c como era de esperarse, se mantuvo en rangos muy estrechos, siendo un promedio de 5.2%, con un mínimo de 4.4% y un máximo de 5.96%. Dentro de la glucosa en ayuno se obtuvo un promedio de 96.1 mg/dl, con un mínimo de 74 mg/dl hasta los 119 mg/dl.

El parámetro de nuestro interés, la CTOG a 1 hora se obtuvo un promedio de 125 mg/dl con un mínimo de 65.6 mg/dl y excursiones de hasta 216 mg/dl. Con resultados similares, la CTOG a 2 horas un promedio de 99.06 mg/dl con un mínimo de 42 mg/dl y un máximo de 167 mg/dl.

	N	Mínimo	Máximo	Media	Desviación estándar
HbA1C	35	4.4	5.96	5.2	21.03700
Glucosa	35	74	119	96.14	10.118
CTOG1horas	35	65.60	216.00	125.9114	39.30313
CTOG2horas	35	42.00	167.00	99.0629	30.50849
N válido	35				

En la Tabla 3 se nos muestra la asociación de nuestro parámetro de estudio, la CTOG a 1 hora, con la HbA1c y con la CTOG a las 2 h. Podemos observar que tuvo un coeficiente de Spearman de 0.289 que nos habla de una relación de aproximadamente de el 30% (relación baja) con una P de 0.092 lo que lo hace estadísticamente no significativo.

En contraste a lo anterior, la relación que existe entre la CTOG a 1h y la CTOG a 2h muestra un coeficiente Spearman de 0.53 que nos habla de una relación moderada con una P significativa de 0.001.

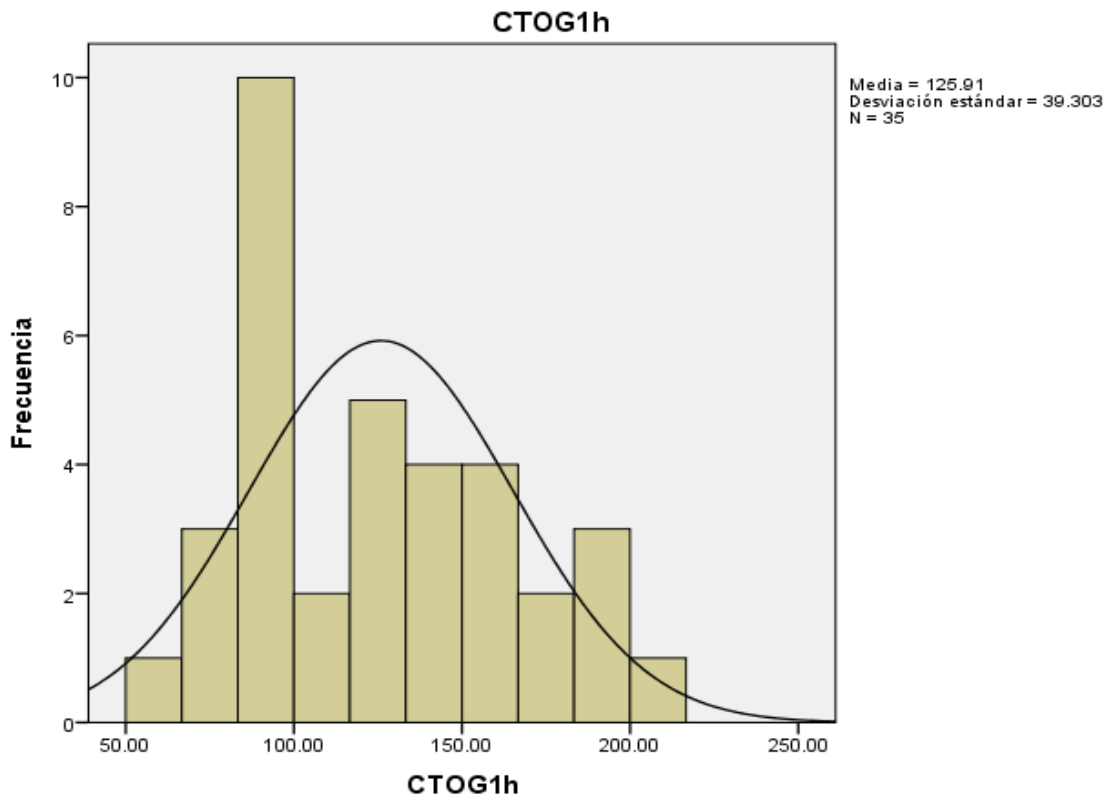
Tabla 3. Correlación de la CTOG a 1 h con Hb A1c y CTOG a 2 h

Variable	R	P	N
CTOG 1horas vs HbA1c	0.289	0.092	35
CTOG 1horas vs CTOG 2 horas	0.531	0.001	35

En la Tabla 4 nos muestra el porcentaje de pacientes que mostraron resultados positivos en los distintos parámetros para prediabetes. El parámetro con mayor porcentaje de individuos positivos para prediabetes fue la glucosa en ayuno con un 31.4% seguido de la CTOG a 1 hora con un 25.7%, el doble de los individuos en comparación con la CTOG a 2 horas que resultó positivo en 11.4%, y por último, la Hb A1c resultó en rango de prediabetes sólo en un 8.5%.

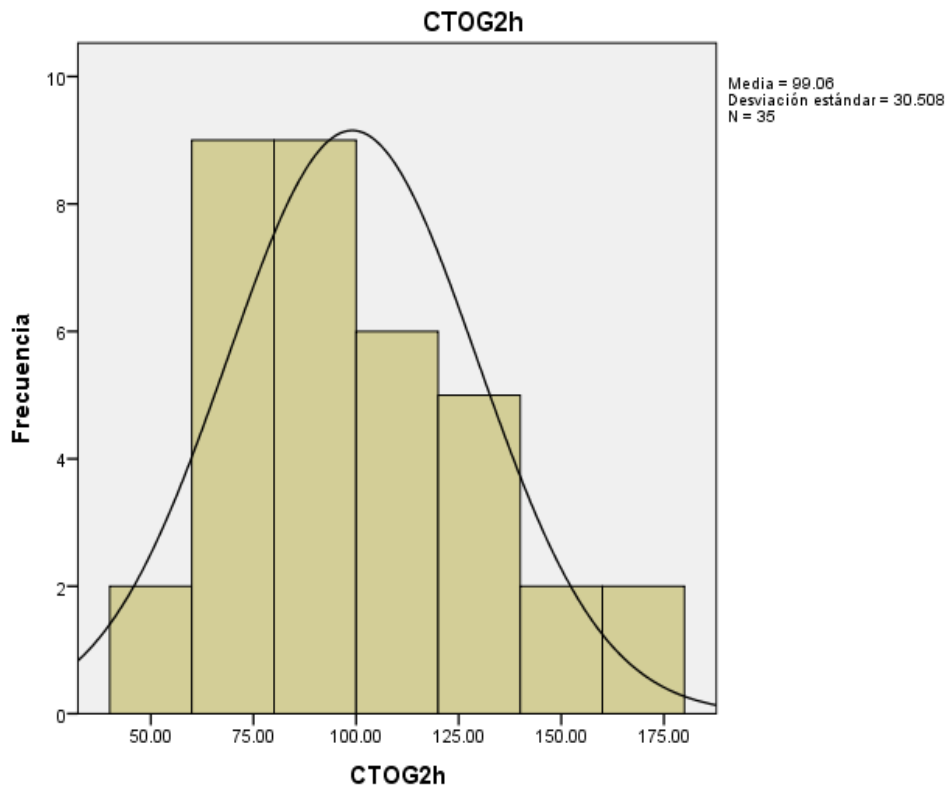
Tabla 4. Porcentaje de pacientes con valor de corte de prediabetes	
Parámetro	%
Glucosa en ayuno	31.4%
CTOG a 1h	25.7%
CTOG a 2h	11.4%
Hb A1c	8.5%

Gráfico 1. Distribución de valores de la CTOG a 1h



En el gráfico número 1 se observa la distribución de los valores de la CTOG a 1 hora con respecto a la frecuencia con que se obtuvieron dichos resultados. En él podemos observar que el valor más frecuente rondaba los 100 mg/dl, sin embargo, observamos que un número nada despreciable de pacientes se encuentra alrededor de los 150 mg/dl, recordando que el valor de corte para prediabetes es mayor a 155 mg/dl.

Gráfico 1. Distribución de valores de la CTOG a 2h



En el gráfico número 2 se observa la distribución de los valores de la CTOG a 2 horas con respecto a la frecuencia con que se obtuvieron dichos resultados. En contraste con el gráfico anterior en el cual gran número de ellos se encontraban por arriba del valor de corte para prediabetes (CTOG a 1 h > 155 mg/dL), en éste gráfico resulta que la gran mayoría se encuentra muy por debajo de los 140 mg/dl, valor de corte de prediabetes de la CTOG a 2 h.

DISCUSIÓN

Si bien, nuestro trabajo no apoyo el uso de la glucosa plasmática tras CGOT a 1 hora (>155 mg/dl) para el diagnóstico temprano de prediabetes, la evidencia actual se inclina a que es la próxima herramienta diagnóstica a incluir en las guías. (Bergman, Jagannathan, et al., 2018; Bergman, Manco, et al., 2018; Jagannathan et al., 2016). No sólo cuenta con un poder estadístico fuerte en comparación a la glucosa plasmática en ayuno, CGOT a 2 horas y la HbA1c, también, tiende a ser más práctica, aportando información del estado funcional de la célula pancreática y la sensibilidad que existe a la insulina (Bergman, Manco, et al., 2018; Jagannathan et al., 2016).

Partiendo, de que la población Mexicana por si misma presenta un mayor riesgo para el desarrollo de diabetes mellitus, y que es un problema grave de salud pública, debemos partir ya no de un diagnóstico oportuno, sino de evitar que lleguen a desarrollar la enfermedad (Basto-Abreu et al., 2019; Bergman, Jagannathan, et al., 2018). Las posibles razones de nuestros resultado pudieran ser por el tamaño de nuestra muestra; quizá una muestra mayor arrojaría más resultados a favor y podríamos diferenciar la utilidad de la prueba.

Fiorentino et al. mostró que los resultado de glucosa plasmática variaban según las características de la población, como edad, el sexo, el IMC, la hemoglobina corpuscular media, la concentración de hemoglobina corpuscular media, el tabaquismo actual y el consumo de alcohol. Necesariamente, para eliminar factores confusores, el estudio actual pudiera reproducirse con mayor información basal de la población y delimitar la utilidad de la CGOT a 1 hora (Fiorentino et al., 2015; Jagannathan et al., 2016).

Es un reto médico predecir qué pacientes desarrollaran diabetes mellitus aquí en México y en todo el mundo. Por ello los diferentes investigadores están buscando otras alternativas

más sensibles para lograr frenar esta epidemia de enfermedades metabólicas. Existe discrepancia en los valores diagnósticos para diabetes entre las diferentes asociaciones; actualmente se sugiere homogeneizar los parámetros y agregar a éstos la CGOT en 1 hora. La glucosa plasmática >155 mg/dl (8,6 mmol/L) tras CGOT de 1 hora al compararse contra la HbA1c para diagnóstico de prediabetes mostró un mayor área bajo la curva, además de que se relaciona a mayor riesgo cardiovascular y hepático en pacientes.(Bergman, Jagannathan, et al., 2018; Jagannathan et al., 2016)

Con una intervención temprana en prediabéticos la regresión es posible, con mejores probabilidades en aquellos con una disglucemia leve y células beta pancreáticas integras (Bergman, Jagannathan, et al., 2018). Sabemos que la compensación pancreática en sus inicios se da con una mayor producción de insulina, que posteriormente tiende a fallar y ha manifestarse la diabetes. La CGOT a 1 hora ofrece conocer dicho grado de compensación y también diversos análisis han mostrado que los cambios de vida debe ser antes de la etapa inestable de compensación de glucosa, es decir, antes de que el páncreas empiece a trabajar en exceso para contrarrestar la resistencia a la insulina (Bergman, Jagannathan, et al., 2018; Bergman, Manco, et al., 2018).

CONCLUSIONES

Al existir evidencia de que la regresión de la prediabetes es posible, nos obliga a seguir buscando y llevando a cabo cambios en el estilo de vida para reducir los gastos en salud pública de las complicaciones.

En nuestro estudio la CGOT 1 hora no mostró ser la prueba más sensible en el diagnóstico; concluimos que se deben de usar muestras más grandes, con técnicas estadísticas que eliminen factores confusores y permitan conocer los valores y rangos adecuados de nuestra población para poder hacer una intervención oportuna y lograr los resultados favorables mencionados anteriormente.

La realización de la prueba es más fácil y puede familiarizarse más con la comunidad médica.

LITERATURA CITADA

“Diabetes.” World Health Organization, World Health Organization, https://www.who.int/health-topics/diabetes#tab=tab_1.

Abdul-Ghani MA, Lyssenko V, Tuomi T, DeFronzo RA, Groop L (2009) Fasting versus postload plasma glucose concentration and the risk for future type 2 diabetes: results from the Botnia Study. *Diabetes Care* 32(2):281–286.

Alyass A, Almgren P, Akerlund M et al (2015) Modelling of OGTT curve identifies 1 h plasma glucose level as a strong predictor of incident type 2 diabetes: results from two prospective cohorts. *Diabetologia* 58(1):87–97

Bardini G, Dicembrini I, Cresci B, Rotella CM (2010) Inflammation markers and metabolic characteristics of subjects with 1-h plasma glucose levels. *Diabetes Care* 33(2):411–413.

Bergman M, Chetrit A, Roth J, Dankner R (2015) Dysglycemia and long-term mortality: observations from the Israel study of glucose intolerance, obesity and hypertension. *Diabetes/Metab Res Rev* 31(4):368–375.

Brannick B, Wynn A, Dagogo-Jack S. Prediabetes as a toxic environment for the initiation of microvascular and macrovascular complications. *Exp Biol Med (Maywood)* 2016;241: 1323–1331

Cefalu WT. “Prediabetes”: are there problems with this label? No, we need heightened awareness of this condition! *Diabetes Care* 2016;39:1472–1477

Chatterjee, S.; Khunti, K.; Davies, M.J. Type 2 diabetes. *Lancet* 2017, 389, 2239–2251

Gaede, P.; Vedel, P.; Larsen, N.; Jensen, G.V.; Parving, H.H.; Pedersen, O. Multifactorial intervention and cardiovascular disease in patients with type 2 diabetes. *N. Engl. J. Med.* 2003, 348, 383–393

Galicia-Garcia, U., Benito-Vicente, A., Jebari, S., Larrea-Sebal, A., Siddiqi, H., Uribe, K. B., Ostolaza, H., & Martín, C. (2020). Pathophysiology of type 2 Diabetes Mellitus. *International Journal of Molecular Sciences*, 21(17), 6275. <https://doi.org/10.3390/ijms21176275>

Grarup, N.; Sandholt, C.H.; Hansen, T.; Pedersen, O. Genetic susceptibility to type 2 diabetes and obesity: From genome-wide association studies to rare variants and beyond. *Diabetologia* 2014, 57, 1528–1541.

Rett K, Gottwald-Hostalek U. Understanding prediabetes: definition, prevalence, burden and treatment options for an emerging disease. *Curr Med Res Opin* 2019;35:1529–1534

Sesti G, Hribal ML, Fiorentino TV, Sciacqua A, Perticone F (2014) Elevated 1 h postload plasma glucose levels identify adults with normal glucose tolerance but increased risk of non-alcoholic fatty liver disease. *BMJ Open Diabetes Res Care* 2(1):e000016.

Succurro E, Arturi F, Lugara M et al (2010) One-hour postload plasma glucose levels are associated with kidney dysfunction. *Clin J Am Soc Nephrol CJASN* 5(11):1922–1927.

Wong, N.D.; Zhao, Y.; Patel, R.; Patao, C.; Malik, S.; Bertoni, A.G.; Correa, A.; Folsom, A.R.; Kachroo, S.; Mukherjee, J.; et al. Cardiovascular Risk Factor Targets and Cardiovascular Disease Event Risk in Diabetes: A Pooling Project of the

Atherosclerosis Risk in Communities Study, Multi-Ethnic Study of Atherosclerosis, and Jackson Heart Study. *Diabetes Care* 2016, 39, 668–676

World Health Organization. Definition and diagnosis of diabetes mellitus and intermediate hyperglycemia: report of a WHO/IDF consultation. Geneva, Switzerland, World Health Organization, 2006

Yi SW, Park S, Lee YH, Park HJ, Balkau B, Yi JJ. Association between fasting glucose and all-cause mortality according to sex and age: a prospective cohort study. *Sci Rep* 2017;7:8194