

**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO**  
FACULTAD DE MEDICINA



**INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL**  
**DELEGACION REGIONAL EN MICHOACAN**  
**UNIDAD DE MEDICINA FAMILIAR # 80**



“ASOCIACION DE LA OBESIDAD CON LA PERDIDA DE LA FUNCION RENAL EN  
PACIENTES ADULTOS EN UNA UNIDAD DE MEDICINA FAMILIAR”.

## **TESIS**

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:

**ESPECIALISTA EN MEDICINA FAMILIAR**

PRESENTA:

**JONATHAN ZETINA GARCIA**  
**Matricula 97171722**  
**ZEGJ871025HMNTRN04**

**ASESOR DE TESIS**  
**M. EN C. DR CLETO ALVAREZ AGUILAR**  
**COORDINADOR AUXILIAR MEDICO DE INVESTIGACION EN SALUD**

**ASESOR ESTADISTICO**  
**MAT. CARLOS GOMEZ ALONSO**  
**CENTRO DE INVESTIGACION BIOMEDICA DE MICHOACAN**

Número de Registro ante el Comité de Ética e Investigación: R-2018-1602-004

**MORELIA, MICHOACAN. MEXICO. ENERO 2020**



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.





**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO  
INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL  
DELEGACION REGIONAL EN MICHOACAN  
UNIDAD DE MEDICINA FAMILIAR # 80**



**“ASOCIACION DE LA OBESIDAD CON LA PERDIDA DE LA FUNCION RENAL EN  
PACIENTES ADULTOS EN UNA UNIDAD DE MEDICINA FAMILIAR”.**

## **TESIS**

**QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:**

**ESPECIALISTA EN MEDICINA FAMILIAR**

**PRESENTA:**

**JONATHAN ZETINA GARCIA  
Matricula 97171722  
ZEGJ871025HMNTRN04**

**ASESOR DE TESIS  
M. EN C. DR CLETO ALVAREZ AGUILAR  
Matricula 3320405  
COORDINADOR AUXILIAR MEDICO DE INVESTIGACION EN SALUD**

**ASESOR ESTADISTICO  
MAT. CARLOS GOMEZ ALONSO  
Matricula 3211878  
CENTRO DE INVESTIGACION BIOMEDICA DE MICHOACAN**

Número de Registro ante el Comité de Ética e Investigación: R-2018-1602-004

**MORELIA, MICHOACAN. MEXICO. ENERO 2020**

**INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL  
DELEGACION REGIONAL EN MICHOACAN  
UNIDAD DE MEDICINA FAMILIAR # 80**



**Dr. Juan Gabriel Paredes Saralegui**  
Coordinador de Planeación y Enlace Institucional

**Dr. Cleto Álvarez Aguilar**  
Coordinador Auxiliar Medico de Investigación en Salud

**Dra. Wendy Lea Chacón Pizano**  
Coordinador Auxiliar Medico de Educación en Salud

**Dr. Salvador Zavala Cervantes**  
Director de la Unidad de Medicina Familiar No. 80

**Dr. Gerardo Muñoz Cortes**  
Coordinador Clínico de Educación e Investigación en Salud

**Dra. Paula Chacón Valladares**  
Profesora Titular de la Residencia de Medicina Familiar

**Dra. Laura Miriam Pérez Flores**  
Profesora Adjunta de la Residencia de Medicina Familiar

# UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO



**Dr. Juan José Mazón Ramírez**

Jefe de la Subdivisión de Medicina Familiar de la UNAM

División de Estudios de Posgrado

**Dr. Isaías Hernández Torres**

Coordinador de la Especialidad de Medicina Familiar

División de Estudios de Posgrado

**Dr. Geovani López Ortiz**

Coordinador de Investigación de la UNAM

División de Estudios de Posgrado

## **AGRADECIMIENTOS.**

Son muchas las personas que han contribuido al proceso y conclusión de este trabajo. En primer lugar, quiero agradecer al Dr. Cleto Álvarez Aguilar, asesor de esta tesis: él fue el primero que creyó en este proyecto al no dejarlo a la deriva en ningún momento, ya que recibí su apoyo manera personal e institucional para que concluyera esta investigación a pesar de los obstáculos que se me presentaron en el proceso.

Gracias al Instituto Mexicano del Seguro Social por abrirme las puertas para realizar mi especialidad y en especial, por brindarme la información necesaria de los expedientes que pertenecen al módulo de OBESIMSS y de la consulta externa de medicina familiar para así poder concluir mi trabajo de investigación.

También quiero agradecer a la Dra. María Nelyda Velázquez Páramo, encargada del módulo de OBESIMSS y a la licenciada en nutrición Dulce María Macias Belman, Nutrióloga del módulo, quienes me apoyaron en la recolección y selección de expedientes de los pacientes pertenecientes a dicho modulo para la recolección de la muestra ya que, sin su ayuda, dicha recolección hubiera sido prácticamente imposible de obtener.

Agradezco a Carlos Gómez Alonso, matemático jubilado del IMSS, quien me proporciono ayuda fundamental en el análisis de tablas y estadísticas, pero lo que más agradezco, es su enseñanza en la forma de enfrentar las adversidades de la vida siempre mostrando un gran entusiasmo y positivismo ante la misma.

Por último, y no por eso menos importante, quiero agradecer a la Dra. Anel Gómez y a la Dra. Naima Lajud por brindarme su conocimiento en proyectos de investigación, así como su apoyo en la redacción de algunos apartados de este trabajo.

## **DEDICO ESTA TESIS A:**

A mi madre, mi Juanita, confidente y mejor amiga, con quién he salido adelante ante las adversidades de la vida desde antes de tener memoria, la guerrera que me ha enseñado a nunca rendirme ante ninguna batalla por más agotado que me encuentre.

Mi esposa Ady, quien me apoya moralmente en mis proyectos de vida y quien emprendió esta ajetreada vida del médico como mi compañera.

A mi pequeña hija, Ariadne Vanessa, quien llegó a nuestras vidas junto con mi especialidad médica, para mostrarme que la vida es bella en todas sus formas y quién me motiva cada día a salir a delante al recibirme con un besito y un “te amo papi” todos los días al llegar a casa.

A mis hermanas, Karla y Melissa, quienes siempre están al pendiente de mi bienestar físico y emocional, con quien puedo contar en cualquier mala situación, siempre haciéndome olvidar de malos ratos al sacarme una sonrisa o carcajada con sus ocurrencias.

## INDICE

RESUMEN. ....	1
ABSTRACT.....	2
ABREVIATURAS.....	3
GLOSARIO.....	4
RELACION DE TABLAS Y GRAFICAS.....	5
INTRODUCCION.....	6
MARCO TEORICO.....	7
<b>OBESIDAD.</b> .....	7
<b>EPIDEMIOLOGIA.</b> .....	7
<b>ETIOPATOGENIA Y EFECTOS METABOLICOS DE LA OBESIDAD.</b> .....	8
<b>MEDICION DE LA OBESIDAD.</b> .....	9
<b>TRATAMIENTO.</b> .....	9
<b>ENFERMEDAD RENAL CRONICA.</b> .....	10
<b>EPIDEMIOLOGIA.</b> .....	10
<b>LESION RENAL POR ADIPOSIDAD.</b> .....	11
<b>MANIFESTACIONES CLINICAS DE ERC.</b> .....	12
<b>DIAGNOSTICO.</b> .....	12
<b>TRATAMIENTO.</b> .....	14
<b>ANTECEDENTES DE ESTUDIOS RELACIONADOS.</b> .....	15
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	18
JUSTIFICACION.....	19
HIPOTESIS.....	20
OBJETIVOS.....	20
<b>OBJETIVO GENERAL.</b> .....	20
<b>OBJETIVOS ESPECIFICOS.</b> .....	20
MATERIAL Y METODOS.....	21
<b>POBLACION DE ESTUDIO.</b> .....	21
<b>TIPO DE ESTUDIO.</b> .....	21
<b>TAMAÑO DE LA MUESTRA.</b> .....	21
CRITERIOS DE SELECCIÓN.....	22
<b>Criterios de inclusión.</b> .....	22
<b>Criterios de no inclusión.</b> .....	22

VARIABLES.....	23
CUADRO OPERACIONAL DE LAS VARIABLES.....	23
DESCRIPCION OPERATIVA.....	26
RECURSOS HUMANOS Y MATERIALES.....	27
ANALISIS ESTADISTICO.....	27
CONSIDERACIONES ETICAS.....	28
RESULTADOS.....	29
DISCUSION.....	34
CONCLUSIONES.....	37
RECOMENDACIONES Y PERSPECTIVAS.....	38
REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS:.....	39
CRONOGRAMA.....	43
ANEXOS.....	44
<b>Anexo 1.</b> CARTA DE PERMISO PARA REVISION DE EXPEDIENTES.....	44
<b>Anexo 2.</b> HOJA DE RECOLECCION DE DATOS.....	45

## RESUMEN.

ASOCIACION DE LA OBESIDAD CON LA PÉRDIDA DE LA FUNCION RENAL EN PACIENTES ADULTOS EN UNA UNIDAD DE MEDICINA FAMILIAR.

Zetina G. J.<sup>1</sup>, Álvarez A.C<sup>1</sup>, Gómez A.C<sup>2</sup>.

1. UMF80. 2. CIBIMI. 3. CIBIMI.

**Introducción:** La grasa corporal excesiva puede conducir a lesión renal a través de varios mecanismos, como la glomerulomegalia, las alteraciones hemodinámicas del riñón hiperfiltrante y el aumento de la albuminuria. **Objetivo:** Comprobar la existencia de la asociación de la obesidad con la pérdida de la función renal en pacientes obesos sin otras enfermedades crónicas diagnosticadas. **Materiales y Métodos:** Se realizó un estudio de casos y controles de 140 expedientes de pacientes obesos que acuden al módulo OBESIMSS (71 para grupo de casos) y de pacientes no obesos (69 para grupo control) pertenecientes a la consulta externa de una unidad de medicina familiar. Se recolectaron datos antropométricos y bioquímicos, especialmente creatinina sérica para calcular las tasas de filtración glomerular por medio de las ecuaciones Cockcroft-Gault y CKD-EPI, finalmente se realizó comparación de resultados entre las mismas. **Resultados:** Se observó un aumento del riesgo de disfunción renal de hasta cuatro veces al determinar la TFGe con la ecuación C-G al ajustar el Odds Ratio por edad (>30 años de edad) (OR ajustada, 4.574; 95% IC, 1.558-13.432, p=0.038) y de dos veces con CKD-EPI (OR ajustada, 2.133; 95% IC, 1.141-3.990, p=0.098). **Conclusiones:** La adiposidad provoca lesión glomerular, la cual se comprobó que puede ser determinada con la ecuación CKD-EPI con más precisión y exactitud.

**Palabras Clave:** Obesidad, Enfermedad renal crónica, ecuación Cockcroft-Gault, ecuación CKD-EPI.

## ABSTRACT.

ASSOCIATION OF OBESITY WITH THE LOSS OF RENAL FUNCTION IN ADULT PATIENTS IN A FAMILY MEDICINE UNIT.

Zetina G. J.<sup>1</sup>, Álvarez A.C<sup>1</sup>, Gómez A.C<sup>2</sup>.

1. UMF80. 2. CIBIMI. 3. CIBIMI.

**Introduction:** Excessive body fat can lead to kidney injury through several mechanisms, such as glomerulomegaly, hemodynamic alterations of the hyperfiltrant kidney and increased albuminuria. **Objective:** Check the existence of the association of obesity with the loss of renal function in obese patients without other chronic diseases diagnosed.. **Materials and Methods:** A case-control study of 140 records of obese patients attending the OBESIMSS module (71 for case groups) and non-obese patients (69 for control group) belonging to the outpatient clinic of a family medicine unit was conducted. Anthropometric and biochemical data were collected, especially serum creatinine to calculate glomerular filtration rates by means of the Cockcroft-Gault and CKD-EPI equations, finally comparing results between them.. **Results:** An increase in the risk of renal dysfunction was observed up to four times when determining the eGFR with the CG equation when adjusting the Odds Ratio by age (> 30 years old) (adjusted OR, 4,574; 95% CI, 1,558-13,432, p = 0.038) and twice with CKD-EPI (adjusted OR, 2,133; 95% CI, 1,141-3,990, p = 0.098). **Conclusions:** Adiposity causes glomerular injury, which can be determined with the CKD-EPI equation with more precision and accuracy.

**Key Words:** Obesity, Chronic kidney disease, Cockcroft-Gault equation, CKD-EPI equation.

## **ABREVIATURAS.**

**C-G:** Cockcroft-Gault.

**CKD-EPI:** Chronic Kidney Disease Epidemiology Collaboration.

**ERC:** Enfermedad Renal Crónica.

**ERCT:** Enfermedad Renal Crónica Terminal.

**F (%):** Frecuencia (porcentaje).

**FG:** Filtrado Glomerular.

**HTA:** Hipertensión Arterial.

**IC:** Intervalo de Confianza.

**IGF-1:** Insulin Growth Factor-1.

**IMC:** Índice de Masa Corporal.

**IMSS:** Instituto Mexicano del Seguro Social.

**KDIGO:** Kidney Disease: Improving Global Outcomes.

**KDOQI:** Kidney Disease Outcomes Quality Initiative.

**LI:** Límite Inferior.

**LS:** Límite Superior.

**MDRD:** Modification of Diet in Renal Disease.

**OR:** Odds Ratio.

**RAA:** Renina-Angiotensina-Aldosterona.

**TFG:** Tasa de Filtración Glomerular.

**TGF:** Transforming Growth Factor.

**UMF:** Unidad de Medicina Familiar.

## GLOSARIO.

- **Adiponectina.** Hormona sintetizada por el tejido adiposo que participa en el metabolismo de la glucosa y los ácidos grasos.
- **Albuminuria.** Presencia de albumina en la orina.
- **Creatinina Sérica.** Compuesto orgánico generado a partir de la descomposición de la creatina, el cual es un producto de desecho del metabolismo de los músculos en suero.
- **Eje hipotálamo-hipofisiario.** Sistema cuya función es mantener la regulación y el equilibrio de los niveles hormonales hipofisarios que, a su vez, coordinan otras funciones del organismo.
- **Estrés Oxidativo.** Proceso de deterioro celular dependiente de la producción de radicales libres.
- **Filtración Glomerular.** Proceso por el cual los riñones filtran la sangre, eliminando el exceso de desechos y líquido.
- **Glomerulomegalia.** Hipertrofia del glomérulo renal.
- **Leptina.** Hormona reguladora del apetito involucrada en la regulación del peso corporal.
- **Mesangio.** Tejido conectivo que sirve de sostén del entramado vascular y que ocupa el espacio entre las asas capilares del glomérulo renal.
- **Morbilidad.** Cantidad de personas que enferman en un lugar y en un periodo de tiempo determinados en relación con el total de la población.
- **Nefropatía Tubulointersticial.** Afectación de los túbulos renales y de los tejidos circundantes (intersticio).
- **Obesogéno.** Sustancia química específica que interrumpe procesos metabólicos normales y aumenta la susceptibilidad de incremento de peso a lo largo de la vida.
- **Psicótopo.** Sustancia química que al ingresar por cualquier vía y luego pasar al torrente sanguíneo ejerce un efecto directo en el sistema nervioso central ocasionando cambios en sus funciones.
- **Resistina.** Hormona producida por el adipocito blanco la cual se relaciona con la aparición de resistencia a la insulina en el caso de los individuos obesos.

## **RELACION DE TABLAS Y GRAFICAS.**

Tabla I. Parámetros clínicos y bioquímicos de la población estudiada.....29

Tabla II. Análisis univariado para establecer relación entre la TFGe por C-G y CKD-EPI de la población estudiada con y sin obesidad.....30

Tabla III. Odds ratio e intervalo de confianza 95% acorde a la TFGe por C-G y CKD-EPI de la población estudiada con y sin obesidad.....31

Figura 1. Correlación de Pearson del índice de masa corporal con la TFG utilizando la fórmula de Cockcroft-Gault en la población estudiada.....32

Figura 2. Correlación de Pearson del índice de masa corporal con la TFG utilizando la fórmula CKD-EPI en la población estudiada.....33

## INTRODUCCION

La obesidad es una enfermedad sistémica, crónica, progresiva y multifactorial que se define como una acumulación anormal y excesiva a expensas de tejido adiposo. Alrededor del mundo, el sobrepeso y la obesidad que presentan las personas, ha aumentado en  $0.5 \text{ kg/m}^2$  cada década desde 1980 y México está inmerso en un proceso donde la población experimenta un aumento de IMC excesivo que afecta tanto a población de zonas urbanas como de rurales, produciendo en estas, un daño renal progresivo.

Eknayan G en 2011 comenta en su artículo, un estudio comparativo de biopsias de riñón en pacientes obesos que recibieron trasplante renal de donadores vivos que demuestra la existencia de lesión glomerular directa por medio de lipotoxicidad y sus derivados tóxicos, ocasionando cambios en la estructura glomerular que puede generar una lesión renal e incrementar el riesgo de desarrollar enfermedad renal crónica (ERC) a largo plazo, la cual es considerada una patología sin expectativa de cura, comprometiendo la calidad de vida del paciente.

La encuesta nacional de salud y nutrición (ENSANUT 2012) reportó que, en México, en el 2006, la mortalidad por ERC ocupó el octavo lugar como causa de muerte y en el 2007; el propio Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS) la identificó como la octava causa de muerte en el hombre de edad productiva y la sexta en la mujer de 20 a 59 años.

En la Unidad de Medicina Familia No. 80 (UMF No. 80), actualmente no existen estudios que relacionen el sobrepeso y obesidad con la lesión glomerular, por lo que el objetivo de esta investigación fue analizar la asociación de la obesidad con la pérdida de la función renal en una unidad de medicina familiar en pacientes adultos, siendo el alcance de la misma, la aportación del conocimiento sobre el riesgo de lesión renal al que los pacientes con obesidad están expuestos y así poder realizar una intervención oportuna de calidad al derechohabiente. Esta investigación fue factible, ya que la UMF No. 80 cuenta con módulo de obesidad y expedientes electrónicos de consulta externa de donde se recolectó información y se realizaron los cálculos con fórmulas para estimar la tasa de filtración glomerular con recursos propios del investigador.

## **MARCO TEORICO**

### **OBESIDAD.**

La obesidad es una enfermedad sistémica, crónica, progresiva y multifactorial que se define como una acumulación anormal y excesiva de grasa. Se clasifica con base al índice de masa corporal (IMC) o índice de Quetelet, que se define como el peso en kilogramos dividido por la talla y elevada al cuadrado, en el adulto un  $IMC >30 \text{ kg/m}^2$  <sup>1</sup>.

### **EPIDEMIOLOGIA.**

La epidemiología de la obesidad ha sido durante muchos años difícil de estudiar porque muchos países tenían sus propios criterios específicos para la clasificación de diferentes grados de sobrepeso. Poco a poco, durante la década de 1990, el IMC (peso / talla<sup>2</sup>) se convirtió en una medida del grado de sobrepeso<sup>2</sup>, el cual, ha generado altos costos socioeconómicos y una disminución en la esperanza de vida a nivel mundial. En el año 2015 existieron más de 700 millones de personas obesas a nivel mundial<sup>3</sup>, por ejemplo, en Estados Unidos actualmente, un tercio de los adultos tienen sobrepeso y un tercio son obesos<sup>4</sup>.

Según datos de la OMS proporcionados en el 2016, más de 1.9 millones de adultos de 18 años en adelante tenían sobrepeso y 650 millones o más eran obesos. Además, muchas personas en el mundo, viven en países donde el sobrepeso y la obesidad matan a más personas que las que presentan peso normal. Cerca de 41 millones de niños alrededor de 5 años de edad fueron reportados con sobrepeso u obesidad mientras que alrededor de 340 millones de niños y adolescentes entre 5 y 18 años fueron reportados con sobrepeso u obesidad<sup>5</sup>.

Latino América no ha sido la excepción de los cambios de vida que permiten el incremento del sobrepeso y la obesidad en los años recientes. Este proceso a través del mundo resulta en el incremento con la sincronía de características inherentes regionales, así como la desigualdad social y las mezclas genéticas. Varios estudios han reportado que la obesidad y el sobrepeso son influenciados por variables socioeconómicas, así como los ingresos económicos, el lugar de residencia (urbano o rural) y el nivel de educación<sup>6</sup>.

Los aumentos de las prevalencias de la obesidad en México se encuentran entre los más rápidos documentados en el plano mundial. Durante el lapso de 24 años estudiado, entre 1988 y 2012, la prevalencia combinada de sobrepeso y obesidad se ha visto un aumento sostenido en mujeres adultas y en adolescentes<sup>7</sup>. En Michoacán, según estudios realizados en el 2012

por la “Encuesta Nacional de Salud y Nutrición 2012” la comparación entre las encuestas de 2006 y 2012, la prevalencia de sobrepeso y obesidad en hombres y mujeres ( $IMC \geq 25 \text{ kg/m}^2$ ) incrementó 2.4 puntos porcentuales en hombres y 3.8 puntos porcentuales en mujeres<sup>8</sup>.

### **ETIOPATOGENIA Y EFECTOS METABOLICOS DE LA OBESIDAD.**

La etiología de la obesidad surge de alteraciones en el gasto energético, desequilibrio en el balance entre el aporte y utilización de las grasas <sup>1</sup>.

Entre los elementos clásicos encontramos la edad (sarcopenia y mayor masa grasa en mayores de 65 años), el sexo (declive de hormonas anabólicas y estrógenos tras la menopausia), la genética (múltiples variantes génicas implicadas, pero con influencia aislada), el sedentarismo, el comportamiento alimentario (interacción entre factores biológicos y emocionales), determinados fármacos (antidiabéticos, anticonceptivos, antihistamínicos y psicotropos), la disfunción del eje hipotálamo-hipofisaria y algunas enfermedades endocrinas. Remarcando la complejidad de la enfermedad, también participan en su desarrollo la crono disrupción (desfase horario, cambios del ciclo sueño-vigilia y privación de sueño), la epigenética y programación fetal (desnutrición y sobrealimentación materna, incluso en el periodo preconcepcional), la enfermedad psiquiátrica (independientemente del tratamiento), el estrés (tanto crónico como incontrolado), la microbiota intestinal (predominio de *firmicutes* sobre *bacteroidetes*, una microbiota poco diversa), los disruptores endocrinos (bisfenol A, pesticidas e insecticidas), el patrón alimentario (exceso de grasas y azúcares refinados, consumo insuficiente de frutas y verduras), un estatus socioeconómico desfavorecido y un ambiente obesogénico (dispersión urbana, disponibilidad de comida)<sup>9</sup>.

El efecto neto de la deposición de grasa en el tejido adiposo es su acumulación progresiva el cual involucra un incremento en la cantidad de lípidos en los adipocitos (hipertrofia) y en la formación de nuevas células adiposas (hiperplasia), llamado de otra forma, adipogénesis.

Los efectos tempranos de la obesidad involucran cambios metabólicos como: estrés oxidativo, inflamación, marcadores de síndrome metabólico como: dislipidemia (altos niveles de triglicéridos), lipoproteínas de baja densidad (LDL) y resistencia a la insulina, así como bajos niveles de lipoproteínas de alta densidad<sup>5</sup>.

## **MEDICION DE LA OBESIDAD.**

Realmente, la cantidad de grasa corporal no es fácil de medir directamente, sin embargo, la obesidad es determinada indirectamente usando el IMC, el cual es medible con el peso corporal (gr) y la talla (cm<sup>2</sup>), y con la cual se ha encontrado la correlación con la cantidad de grasa en la mayoría de los individuos.

Siguiendo la clasificación de peso bajo, sobrepeso y obesidad por la OMS basado en el índice de masa corporal, un individuo con un IMC de < 18.5 es considerado como peso bajo; un IMC de 18.5-24.9 es considerado que se encuentra en un rango normal; un IMC de 25-29.9 es considerado que se encuentra en sobrepeso; un IMC de 30-34.9 es considerado como obesidad moderado (Clase I); un IMC de 35-39.9 es considerado como obesidad severa (Clase II) y por arriba de un IMC de 40 es considerado que se encuentra en muy severa u obesidad mórbida (III)<sup>5</sup>.

## **TRATAMIENTO.**

La prevención y tratamiento de la obesidad deben integrar la consecución y mantenimiento de un estilo de vida saludable (alimentación, ejercicio, determinantes sociales, geopolíticos y ambientales). Incluye modificaciones cuantitativas (reducir raciones y aporte energético) y cualitativas (variarla proporción de diferentes nutrientes). Se recomienda un mínimo de 30 minutos diarios de ejercicio de intensidad moderada o alta, 5 o más días a la semana (150 minutos/semana; 300 minutos/semana para prevenir la ganancia ponderal) y limitar la inactividad física. Combinar ejercicio físico aeróbico (caminar, trotar, bailar, esquiar, pedalear, etc.) y anaeróbico obtiene mejores resultados que realizados de forma aislada. Por su efecto sobre la masa muscular el ejercicio anaeróbico está especialmente indicado en personas mayores. Se utilizan fármacos en el sujeto con IMC > 30 kg/m<sup>2</sup> o > 27 kg/m<sup>2</sup> asociado a comorbilidades mayores, cuando tras 3 a 6 meses en un programa estructurado no pierda > 5% del peso inicial. Si este es bien tolerado y la pérdida ponderal supera el 5% del peso inicial el tratamiento debe continuarse de forma crónica mientras persista la indicación<sup>9</sup>.

Siguiendo las recomendaciones de la Guía de Práctica Clínica de la Sociedad de Endocrinología para el tratamiento de la obesidad farmacológico este método de tratamiento es usado solamente para pacientes que tienen un IMC > de 30 o tienen un IMC de 27 pero con comorbilidades. Muchos medicamentos son usados para tratar la obesidad, algunos de

ellos como orlistat, loscaserina, fentarmina, fentarmina/topiramato son los medicamentos que han sido usados para el tratamiento de la obesidad aprobados en estados unidos por la “*United States Food and Drug Administration*”.

La cirugía es aplicable en individuos quienes padecen obesidad mórbida con un IMC de 40 kg/m<sup>2</sup>o un IMC de 35 kg/m<sup>2</sup>con comorbilidades<sup>5</sup>.

### **ENFERMEDAD RENAL CRONICA.**

Se define como la disminución de la función renal, expresada por una TFG (tasa de filtración glomerular) menor a 60 ml/min/1.73 m<sup>2</sup> o como la presencia de daño renal (alteraciones histológicas, albumina-proteinuria, alteraciones del sedimento urinario o alteraciones de las pruebas de imagen) de forma persistente durante al menos 3 meses<sup>10</sup>.

### **EPIDEMIOLOGIA.**

La visión epidemiológica de la ERC (enfermedad renal crónica) ha experimentado un cambio significativo en los últimos veinte años<sup>13</sup>. Estos cambios a través del tiempo en la prevalencia de la ERC son continuos. Los datos de la American National Health y la Nutrition Examination Survey, demostraron que en el periodo de 1994 a 2004 la prevalencia de la ERC estadios 1 a 4 incrementaron significativamente comparado con el periodo 1884 a 1994. Esta alta prevalencia es en parte, debida al envejecimiento de la población, además es asociada con el incremento en hipertensión y diabetes mellitus<sup>12</sup>.

Restringida inicialmente a patologías de incidencia relativamente baja, como las enfermedades glomerulares o las nefropatías hereditarias, y a un ámbito especializado de atención (Nefrología), la ERC predominante en la actualidad afecta a un porcentaje importante de la población y está relacionada con fenómenos o enfermedades de alta prevalencia, como el envejecimiento, la hipertensión arterial (HTA), la diabetes o la enfermedad cardiovascular<sup>11</sup>.

Aunque México no cuenta con un registro nacional de datos de pacientes renales, el IMSS desarrolló uno propio; sin embargo, cualquier estudio que se revise demuestra un crecimiento progresivo del número de pacientes con enfermedad renal crónica. En dicho estudio realizado

por el IMSS, 47% de la población mexicana correspondió a la población derechohabiente. Se incluyeron las 35 delegaciones que constituyen el segundo nivel de atención médica. De 56.430 pacientes registrados (0.1% de la población usuaria), 32.19054 fueron varones (57%) y 24.240 mujeres (43%); de edad promedio 62 años (rango: 18 a 90), el grupo de edad más prevalente fue el de 60 a 69 años, seguido del grupo de 50 a 59. Las causas primarias de la ERC fueron diabetes (29.661; 52.6%), hipertensión arterial (19.862; 35.2%), glomerulopatías crónicas (4.089; 7.2%), malformaciones congénitas (2%) y la nefropatía tubulointersticial (1%)<sup>14</sup>. Se estima una incidencia de pacientes con enfermedad renal crónica de 377 casos por millón de habitantes. Actualmente se puede observar una epidemia de sobrepeso y obesidad, así como de la enfermedad renal crónica y estas condiciones pueden estar asociadas<sup>4</sup>.

La Enfermedad Renal Crónica (ERC) es considerada una patología sin expectativa de cura, de evolución rápida y progresiva, desencadenando diversas reacciones para los pacientes, además de comprometer la calidad de vida<sup>13</sup>. En la actualidad existen alrededor de 52.000 pacientes en terapias sustitutivas, de los que 80% se atienden en el IMSS<sup>14</sup>.

#### **LESION RENAL POR ADIPOSIDAD.**

La patogénesis de la ERC en la obesidad no se entiende completamente, pero la grasa corporal excesiva puede conducir a la enfermedad renal a través de varios mecanismos (directos o indirectos)<sup>15</sup>, entre ellos la aparición temprana de glomerulomegalia, las alteraciones hemodinámicas del riñón hiperfiltrante y el aumento de la albuminuria, síntomas que son reversibles con una pérdida de peso<sup>16</sup>.

El tejido adiposo es una fuente de proteínas específicas (leptina, resistina, adiponectina), mediadores inflamatorios, generadores de estrés oxidativo y componentes del sistema renina-angiotensinaaldosterona (RAA), todos factores que presentan un efecto directo en la enfermedad renal asociada a obesidad<sup>17</sup>, por lo tanto, el IMC elevado se asocia con la presencia y desarrollo de proteinuria en individuos sin enfermedad renal. Además, en numerosos estudios con gran población de pacientes, un mayor IMC parece asociarse con la presencia, y desarrollo de una menor TFG, con el tiempo y con aumento en la incidencia de ERCT (Enfermedad Renal Crónica Terminal)<sup>18</sup>. Así, independiente del desarrollo de diabetes

e hipertensión, la obesidad puede provocar un síndrome de hiperfiltración glomerular explicando la existencia de microalbuminuria<sup>19</sup>.

La disfunción renal es consecuencia de la acumulación de lípidos que ocurre tanto a nivel glomerular como a nivel tubular, fundamentalmente en el segmento proximal. Esta acumulación de lípidos en el riñón está asociada a cambios en la expresión de genes tan importantes en la regulación del metabolismo lipídico y también a la activación de la ruta de *transforming growth factor*-(TGF) por la inducción de especies reactivas de oxígeno. Estos cambios en el metabolismo lipídico intrarrenal favorecen el daño renal<sup>20</sup>. Estudios futuros deben tener como objetivo mejorar nuestra comprensión de la obesidad y la respuesta bioquímica al medio ambiente, para determinar cómo se puede conducir a un aumento de las vías inflamatorias en el tejido adiposo visceral y los órganos diana, como el riñón<sup>21</sup>.

#### **MANIFESTACIONES CLINICAS DE ERC.**

La manifestación renal más característica de la obesidad humana corresponde a una lesión glomerular con un patrón histológico de glomerulosclerosis focal y segmentaria con predominio perihiliar. Su traducción clínica es una proteinuria de grado variable que, sin consolidarse en un síndrome nefrótico completo, puede evolucionar a la insuficiencia renal en la mitad de los casos si no se interviene terapéuticamente<sup>19</sup>. Lamentablemente, la obesidad es una enfermedad que traduce en manifestaciones clínicas renales cuando ya existe sintomatología asociada a patologías como consecuencia de la misma.

#### **DIAGNOSTICO.**

Dado que, en sus estadios iniciales, la enfermedad renal es habitualmente asintomática, su identificación suele tener lugar de forma accidental o en análisis solicitados por cualquier motivo. Así, el FG (Filtrado glomerular) se ha convertido en la regla de oro en la detección precoz de la ERC<sup>22</sup>.

En la práctica médica diaria la recolección de orina de 24 horas es el método más utilizado para determinar la depuración de creatinina y constituye una aproximación de la tasa de filtración glomerular, es sencilla y fácil de realizar, pero se debe considerar sus limitaciones: obtención adecuada de la muestra y errores o variaciones por el peso, edad y sexo.

Existen diversos métodos indirectos para calcular la tasa de filtración glomerular y las ecuaciones MDRD (Modification of Diet in Renal Disease), CKD-EPI y Cockcroft-Gault son las más utilizadas en la práctica clínica, las cuales se muestran a continuación (tabla1):

Ecuación	Fórmula
Cockcroft-Gault	$(140 - \text{edad}) \times \text{peso} / (72 \times \text{SCr en plasma}) \times 0.85$ si es mujer
MDRD	$186 \times (\text{SCr})^{-1.154} \times (\text{edad})^{-0.203} \times (0.742$ si es mujer)
CKD-EPI	$141 \times \min(\text{SCr}/\text{kg}, 1)^a \times \max(\text{SCr}/\text{kg}, 1)^{-1.209} \times 0.993^{\text{edad}} \times 1.018$ (si es mujer) $\times 1.159$ (si es de raza negra)

Tabla 1. Fórmulas para cálculo de TFG.

La fórmula de Cockcroft-Gault (expresada en mL/min) toma en cuenta el peso ideal y la creatinina sérica, reduce la variabilidad de las estimaciones de creatinina sérica de la tasa de filtración glomerular causada por diferencias en la masa muscular basada en el sexo y la edad<sup>23</sup>.

Hasta hace poco, la ecuación MDRD ha sido la recomendada por la mayoría de las guías clínicas y sociedades científicas. Sin embargo, la ecuación de MDRD presenta una serie de limitaciones derivadas de la población utilizada en su desarrollo, individuos con distintos grados de ERC, destacando su imprecisión y la infraestimación sistemática de la TFG real, en especial para valores de FG superiores a 60 ml/min/1.73 m<sup>2</sup><sup>24</sup>. La ecuación CKD-EPI es más exacta y precisa que la ecuación MDRD para estimar la tasa de filtración glomerular, particularmente en individuos con TFG mayor de 60 mL/min/1.73m<sup>2</sup><sup>23</sup>.

Las guías KDIGO (Kidney Disease: Improving Global Outcomes) 2013 basan la definición, así como la clasificación de la ERC en los valores de filtrado glomerular y albuminuria como criterios de estadiaje y marcadores pronóstico de la enfermedad<sup>24</sup>. En cuanto a los valores de filtrado glomerular se refiere, Sharma y cols mencionan en su artículo del 2014, que no existe un concepto de TFG normal en los individuos, ya que una TFG medida basal registrado en condiciones dietéticas y hemodinámicas normales, también dependen de sexo, la edad, así como del tamaño del cuerpo y abarcan entre 110 y 120 ml/min/1.73m<sup>2</sup> para hombres y

mujeres respectivamente<sup>25</sup>, sin embargo, Dehesa refiere que el valor normal de la TFG en pacientes jóvenes es de 120 a 130 ml/min/1.73m<sup>2</sup>, aun dependiendo de los factores previamente mencionados<sup>26</sup>, la cual, artículos como el de Portilla y cols del 2016, refieren que a partir de los 30 años de edad se inicia un proceso de sustitución glomerular por tejido fibroso llamado “glomeruloesclerosis” que va en aumento a medida que pasan los años, provocando que alrededor de la tercera década de la vida, se inicie una reducción progresiva de la TFG aproximadamente de 0.8 ml/min/1.73m<sup>2</sup> por década<sup>27</sup>.

Las ecuaciones Cockcroft-Gault, MDRD, MDRD-IDMS son las más utilizadas, pero tanto las guías internacionales KDIGO 2013 como el nuevo documento de consenso sobre la ERC 2013, recomiendan su sustitución por la ecuación CKD-EPI<sup>24</sup>.

Grados de daño renal según la estimación de filtrado glomerular (tabla 2):

G1	Normal o alto	> 90
G2	Levemente disminuido	60-89
G3a	Descenso leve-moderado	45-59
G3b	Descenso moderado-grave	30-44
G4	Descenso grave	15-29
G5	Fallo renal	< 15

Tabla 2. Grados de daño renal.

## TRATAMIENTO.

La prevención y tratamiento de la obesidad deben integrar la consecución y mantenimiento de un estilo de vida saludable (alimentación, ejercicio, determinantes sociales, geopolíticos y ambientales). Incluye modificaciones cuantitativas (reducir raciones y aporte energético) y cualitativas (variarla proporción de diferentes nutrientes). Se recomienda un mínimo de 30 minutos diarios de ejercicio de intensidad moderada o alta, 5 o más días a la semana (150 minutos/semana; 300 minutos/semana para prevenir la ganancia ponderal) y limitar la inactividad física. Combinar ejercicio físico aeróbico (caminar, trotar, bailar, esquiar, pedalear, etc.) y anaeróbico obtiene mejores resultados que realizados de forma aislada. Por su efecto sobre la masa muscular el ejercicio anaeróbico está especialmente indicado en personas mayores. Se utilizan fármacos en el sujeto con IMC > 30 kg/m<sup>2</sup> o > 27 kg/m<sup>2</sup>

asociado a comorbilidades mayores, cuando tras 3 a 6 meses en un programa estructurado no pierda > 5% del peso inicial. Si este es bien tolerado y la pérdida ponderal supera el 5% del peso inicial el tratamiento debe continuarse de forma crónica mientras persista la indicación<sup>9</sup>.

Una de las principales preguntas sobre la obesidad y el riñón ha sido sobre si puede existir cambio de curso de la enfermedad renal con la pérdida de peso y qué tan reversibilidad puede ser<sup>28</sup>. Se ha observado que los cuidados y monitoreo del IMC y estilos de vida ha llevado a mejorar la función renal de los pacientes con enfermedad renal crónica estadio 3 en comparación con la atención estándar<sup>21</sup>. Múltiples estudios en animales, han demostrado que la restricción calórica mejora la vida útil de los mismos. Esta mayor longevidad en gran medida puede estar mediado por un impacto directo restricción en el riñón<sup>28</sup>.

#### **ANTECEDENTES DE ESTUDIOS RELACIONADOS.**

Simon P Carrant y cols, realizaron un estudio observacional de cohorte de todos los receptores de trasplantes de riñón en el Hospital General de Toronto, Ontario, Canadá, de 1 de enero de 2000 al 31 de diciembre de 2010 para determinar si el aumento del IMC en el trasplante se asocia con efectos adversos incluyendo retardo en la función del injerto y rechazo agudo probado por biopsia, concluyendo que el aumento del IMC en el trasplante de riñón es un predictor de los resultados adversos, incluyendo el rechazo agudo probado por biopsia. El papel de la reducción de peso antes del trasplante en la mejora de los resultados de los injertos y los pacientes requiere un estudio adicional<sup>29</sup>.

Steven P Salvatore y cols realizaron en Nueva York un estudio retrospectivo de las biopsias de riñón del 2000 a 2012 y fueron reevaluadas de forma sistemática con todos los pacientes con índice de masa corporal > 30 kg / m<sup>2</sup>. Se midió el diámetro de los glomérulos con el micrómetro y las características clínicas cromatológicas. El 4% (287) de todas las biopsias se obtuvieron de pacientes con obesidad (media: peso 122 kg, IMC 40.4 - 7.35 kg / m<sup>2</sup>) para proteinuria en 93% y en insuficiencia renal 53%. Se observaron lesiones típicas de glomerulopatía asociada a la obesidad en el 41% de los casos. Las diversas patologías de riñón catalogados en glomerulopatias asociadas a la obesidad están presentes en pacientes con obesidad con alteraciones clínicas variadas, algunos de los

cuales pueden ser susceptibles de terapia. La biopsia de riñón ayudará a alinear los síntomas para una gestión y un pronóstico adecuados<sup>30</sup>.

Ioana Bancu y cols, determinaron en Barcelona, las concentraciones séricas de IGF-1 (factor de crecimiento insulínico tipo 1) en ochenta pacientes obesos mórbidos con insuficiencia renal con diferentes tipos de lesiones glomerulares relacionadas con la obesidad temprana para evaluar la posible relación entre IGF-1 y la presencia de lesiones renales. Se observaron diferencias estadísticamente significativas de los niveles séricos de IGF-1 comparando grupo sin lesión glomerular con el grupo formado por pacientes con cualquier tipo de lesión glomerular. Concluyeron que el estudio demostró que los bajos niveles séricos de IGF-1 se asocian con lesiones renales obesos mórbidos sin manifestaciones clínicas manifiestas<sup>31</sup>.

Lourdes María Clemente y cols, determinaron en la Habana, Cuba, la frecuencia de marcadores de daño renal en orina de niños y adolescentes obesos en un estudio observacional, analítico y prospectivo en el periodo comprendido entre enero del 2009 y diciembre del 2012. Se incluyeron niños y adolescentes con obesidad exógena definidos como obesos, y se excluyeron aquellos con obesidad no exógena y/o enfermedades renales previamente conocidas. En la mayoría de los obesos (70,8 %) se encontró microalbuminuria. Solamente 1 paciente presentó proteinuria, lo que representó 0,5 % del total de casos. En la biopsia renal realizada al paciente obeso que presentó proteinuria se observaron 10 glomérulos que mostraban de forma segmentaria y focal, y ligero ensanchamiento y proliferación mesangial<sup>32</sup>.

Unger G y cols, en Bahía Blanca, Buenos Aires, Argentina, realizaron un estudio analítico, observacional de casos-contróles donde de un total de 454 individuos que concurrieron al Servicio de Medicina Preventiva del Hospital Municipal de Bahía Blanca, se incluyeron 205 (45 %) sujetos adultos, de ambos sexos, con sobrepeso u obesidad y sin otros factores de riesgo cardiovascular, de quienes se obtuvieron datos clínicos y bioquímicos. La población estudiada se dividió en dos grupos considerando los valores de TFG (tasa de filtración glomerular) que definen los estadios 1 y 2 de la clasificación de ERC de las guías Kidney Disease Outcomes Quality Initiative (KDOQI) de la NKF. La TFG se estimó con la ecuación

abreviada (MDRD-4). El 19 % de la población estudiada presentó leve deterioro del Filtrado Glomerular (FG), TFG entre 60 y 89 mL/min/1,73 m<sup>2</sup>, con valores normales de creatinina, observándose en este grupo una mayor proporción de pacientes con riesgo cardiovascular aumentado (23 %) comparado con el grupo sin deterioro del FG (14 %). Se observó asociación significativa entre leve deterioro del FG y edad mayor a 50 años. Concluyeron, que en estos individuos con exceso de peso es necesario optimizar el screening de ERC, incorporando rutinariamente la estimación de la TFG y completando la evaluación de la función renal con la medición de Albúmina Urinaria y otros estudios por imágenes<sup>33</sup>.

William G. Herrington y cols. utilizaron en Inglaterra, los registros de la Investigación de Práctica Clínica (2000-2014) de atención secundaria y los datos de mortalidad para identificar un estudio de cohorte prospectivo con al menos una medida de IMC. Modelos de Cox ajustados por edad, sexo, tabaquismo y privación social y análisis de subgrupos por diabetes, hipertensión y enfermedad cardiovascular previa. Evaluaron las relaciones entre el IMC y las etapas de ERC 4-5 y la enfermedad renal en etapa terminal. Con este estudio se concluyó que existe evidencia directa de que el sobrepeso aumenta el riesgo de ERC avanzada ya que ser obeso aumenta sustancialmente ese riesgo, y que esto sigue siendo cierto para aquellos con/sin diabetes, hipertensión o enfermedad cardiovascular<sup>34</sup>.

## **PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.**

La obesidad es un gran problema de salud pública a nivel internacional, ya que, según la OMS en el año 2016, reportó que alrededor del mundo, más de 650 millones de adultos presentaban obesidad y alrededor de 340 millones de niños y adolescentes, padecían sobrepeso u obesidad<sup>5</sup>.

En México, la encuesta Nacional de Salud y Nutrición del 2012, reportó una prevalencia de sobrepeso y obesidad en adultos del 71.28% (obesidad del 32.4% y de sobrepeso del 38.8%), que representan 48.6 millones de personas<sup>8</sup>. En cuanto a la enfermedad renal crónica se refiere, existe un incremento importante en su prevalencia e incidencia las aumentan los costos en su tratamiento, ya que la Secretaría de Salud informó que, en el 2009 sólo 22% de los pacientes que requieren terapia de reemplazo renal en realidad la reciben, lo que tiene un costo anual estimado de 7,550 millones y que quizá ascenderá a 33,000 millones de pesos si se atendiera al 100% de los pacientes que lo requieren<sup>14</sup>.

Hablando exclusivamente de Michoacán, el sobrepeso y la obesidad es un problema de salud que afecta a 7 de cada 10 hombres y mujeres con edades de 20 años o más<sup>8</sup>.

Diferentes estudios observacionales, transversales y longitudinales han demostrado que la obesidad supone un factor de riesgo independiente en la aparición, empeoramiento y la escasa respuesta al tratamiento de la enfermedad renal crónica (ERC), incluso después de ajustar por variables de confusión, incluido el síndrome metabólico, la diabetes y la hipertensión, las principales causas de la enfermedad renal crónica.

Diariamente, en los consultorios de la UMF #80, se atiende a un gran número de pacientes mayores de 20 años de edad con obesidad sin otras enfermedades diagnosticadas o condiciones asociadas a la misma obesidad, por lo que se encuentran vulnerables al riesgo de padecer daño renal asintomático, debido a esto, nos planteamos la siguiente interrogante:

¿De qué manera se determina la asociación de la obesidad con la pérdida de la función renal en pacientes adultos en una unidad de medicina familiar?

## **JUSTIFICACION.**

La obesidad en México y el mundo se ha catalogado como una enfermedad y un problema de salud pública, la causante de múltiples patologías con complicaciones irreversibles, entre ellas; diabetes mellitus tipo 2, hipertensión arterial sistémica, múltiples tipos de cáncer, etcétera.

Uno de los problemas asociados con la obesidad que ha presentado un mayor enfoque en los últimos años, ha sido la disminución y/o pérdida de la función renal en pacientes obesos, quienes no han sido diagnosticados con ninguna otra patología y quienes no presentan síntomas o signos de disfunción renal, lo cual es preocupante, debido a que la genética, la tecnología, el sedentarismo, la mala alimentación, los trastornos psicológicos, la inseguridad y otros factores sociodemográficos, contribuyen cada vez más al aumento en el número de personas con obesidad en el mundo, y por ende, aumentan el riesgo de padecer enfermedad renal crónica, la cual lleva consigo tanto deterioro en la calidad de vida en las personas que la padecen, sus núcleos familiares y el gasto económico de millones de pesos del sector salud anualmente debido al tratamiento farmacológico y de terapia sustitutiva.

Debido a que se ha demostrado, que pacientes obesos sin otras comorbilidades, presentan una mejoría en la tasa de filtración glomerular al realizar cambios en el estilo de vida como ejercicio físico regular y mejoría en la calidad de la alimentación, es imprescindible realizar el diagnóstico temprano de disfunción glomerular causado por la lipotoxicidad en los pacientes con obesidad desde el primer nivel de atención, por lo que esta investigación fue factible, con recursos propios del investigador, realizarla en la UMF #80 ya que cuenta con los expedientes electrónicos de la consulta externa así como un módulo de obesidad (OBESIMSS) de donde se obtuvieron los datos de los pacientes obesos y no obesos, y mediante las ecuaciones de Cockcroft-Gault y CKD-EPI se calcularon las tasas de filtración glomerular de cada paciente perteneciente a la población de estudio.

## **HIPOTESIS.**

Existe asociación de la obesidad con la pérdida de la función renal en pacientes adultos en una unidad de medicina familiar.

## **OBJETIVOS.**

### **OBJETIVO GENERAL.**

- Comprobar la existencia de la asociación de la obesidad con la pérdida de la función renal en pacientes adultos de una unidad de medicina familiar mediante el cálculo de la tasa de filtración glomerular utilizando las ecuaciones Cockcroft-Gault y CKD-EPI.

### **OBJETIVOS ESPECIFICOS.**

- Comparar los resultados de la función renal en pacientes con obesidad con los pacientes sin obesidad.
- Evaluar si la ecuación CKD-EPI es más precisa y exacta que la ecuación de Cockcroft-Gault para la función renal.

## MATERIAL Y METODOS.

### POBLACION DE ESTUDIO.

Pacientes  $\geq 20$  años con  $IMC \geq 30$   $kg/m^2$  para el grupo de estudio que acuden al módulo de OBESIMSS y para el grupo control, un IMC entre 18 y 24.9  $kg/m^2$  que acuden a la consulta externa en la unidad de medicina familiar No. 80.

### TIPO DE ESTUDIO.

- Estudio transversal, tipo de casos y controles.

### TAMAÑO DE LA MUESTRA.

El tamaño de muestra se calculó con la fórmula para dos proporciones y mediante un contraste bilateral<sup>35</sup>. La fórmula utilizada fue:

$$n = \frac{[Z_{\alpha} \cdot \sqrt{2p(1-p)} + Z_{\beta} \cdot \sqrt{p_1(1-p_1) + p_2(1-p_2)}]^2}{(p_1 - p_2)^2}$$

#### Donde:

$Z_{\alpha}$  es el valor Z correspondiente al riesgo  $\alpha$  fijado;

$Z_{\beta}$  es el valor Z correspondiente al riesgo  $\beta$  fijado;

$P_1$  es el valor de la proporción en el grupo de los casos;

$P_2$  es el valor de la proporción en el grupo de los controles;

Y  $p$  es la media aritmética de las dos proporciones  $p_1$  y  $p_2$

$$n = \left( \frac{1.96 \sqrt{2 \times 0.30 \times 0.70} - (-1.645) \sqrt{(0.05 \times 0.95) + 0.05 \times 0.95}}{0.30 - 0.05} \right)^2$$

$$n = \left( \frac{2.104971508}{0.25} \right)^2 = 8.4^2 = \mathbf{70.8944} \text{ sujetos por grupo}$$

## **CRITERIOS DE SELECCIÓN:**

### **Criterios de inclusión.**

1. Expedientes de pacientes con  $IMC \geq 30 \text{ kg/m}^2$  pertenecientes al módulo de obesidad de la UMF#80.
2. Expedientes del módulo de obesidad de la UMF #80  $\geq 20$  años de edad.
3. Expedientes de pacientes con un  $IMC$  entre 18 y  $24.9 \text{ kg/m}^2$  y sin enfermedades crónicas diagnosticadas, pertenecientes a la consulta externa de la UMF#80.
4. Expedientes de pacientes pertenecientes a la consulta externa  $\geq 20$  años de edad.
5. Expedientes de pacientes pertenecientes a la consulta externa y/o del módulo de obesidad con creatinina sérica, glucosa y tensión arterial documentada.

### **Criterios de no inclusión.**

1. Expedientes de pacientes de la consulta externa y/o del módulo de obesidad con creatinina sérica, glucosa o tensión arterial alterada.
2. Expedientes de pacientes de la consulta externa y/o del módulo de obesidad que cursen con embarazo documentado.
3. Expedientes de pacientes de la consulta externa y/o del módulo de obesidad en los que se documente tabaquismo y/o alcoholismo.
4. Expedientes de pacientes de la consulta externa y/o del módulo de obesidad en los que se documente retención de líquidos por cualquier causa.
5. Expedientes de pacientes de la consulta externa en los que se documente diarrea aguda o crónica.
6. Expedientes de pacientes pertenecientes a la consulta externa en la que se sospeche alguna patología como; cáncer, hipertiroidismo, hipotiroidismo, síndrome de ovario poliquístico, etcétera.

## VARIABLES.

**Variable dependiente:** Pérdida de la función renal.

**Variable independiente:** Obesidad en Adultos.

### CUADRO OPERACIONAL DE LAS VARIABLES.

VARIABLE	DEFINICION CONCEPTUAL	DEFINICION OPERACIONAL	TIPO DE VARIABLE	MEDICION
1. Sexo.	Conjunto de las peculiaridades que caracterizan los individuos de una especie dividiéndolos en masculinos y femeninos.	1. Masculino: Dícese del ser que tiene órganos para fecundar.  2. Femenino: Dícese del ser que tiene órganos para ser fecundado.	Cualitativo	1.Masculino  2.Femenino
2. Edad.	Tiempo que ha vivido una persona u otro ser vivo contando desde su nacimiento.	1.- Infancia. 0-9 años de edad.  2.-Adolescencia. 10-19 años de edad.  3.-Adultez. 20-59 años de edad.	Cualitativo	1.- Infancia.  2.- Adolescencia.  3.- Adultez.

3. Índice de Masa Corporal	Medida para clasificar el estado ponderal de una persona, y se calcula a partir de la fórmula: peso (kg)/talla (m <sup>2</sup> ).	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Baja: &lt;18.5 kg/m<sup>2</sup>.</li> <li>2. Normal: 18.5 a 24.9 kg/m<sup>2</sup>.</li> <li>3. Sobrepeso: 25 a 29.9 kg/m<sup>2</sup>.</li> <li>4. Obesidad: ≥ 30 kg/m<sup>2</sup>.</li> </ol>	Cualitativa	<ol style="list-style-type: none"> <li>1.Baja.</li> <li>2.Normal.</li> <li>3.Sobrepeso.</li> <li>4.Obesidad.</li> </ol>
4. Creatinina sérica.	Producto final del metabolismo de la creatina que se encuentra en el tejido muscular y en la sangre de los vertebrados y que se excreta por la orina.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. En hombres: Normal= 0.7 a 1.3 mg/dL. Alterada= &gt;1.3 mg/dL.</li> <li>2.- En mujeres: Normal= 0.6 a 1.1 mg/dL. Alterada= &gt;1.1 mg/dL.</li> </ol>	Cualitativa	<ol style="list-style-type: none"> <li>1.Normal.</li> <li>2.Alterada.</li> </ol>
5. Glucemia.	Medida de concentración de glucosa libre en la sangre, suero o plasma sanguíneo.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Normal en ayuno: 70 mg/dL a 99 mg/dL.</li> <li>2.Prediabetes: 100 mg/dL a 125 mg/dL.</li> <li>3.Diabetes Mellitus:  &gt;126 mg/dL en ayuno.  ≥200 mg/dL después de 2 horas durante prueba oral de tolerancia a la glucosa.  ≥ 6.5% de hemoglobina glucosilada.</li> </ol>	Cualitativa	<ol style="list-style-type: none"> <li>1.Normal.</li> <li>2.Prediabetes.</li> <li>3.Diabetes Mellitus.</li> </ol>

6. Tension arterial	Medición de la fuerza en milímetros de mercurio la cual es ejercida contra la pared de las arterias a medida que el corazón bombea sangre hacia el cuerpo.	<p>1. Optima: &lt;120 mmHg sistólica. &lt;80 mmHg diastólica.</p> <p>2. Normal: 120-129 mmHg sistólica. 80-84 mmHg diastólica.</p> <p>3. Normal Alta: 130-139 mmHg sistólica. 85-89 mmHg diastólica.</p> <p>4. Hipertension Arterial: &gt;140 mmHg sistólica. &gt;90 mmHg diastólica.</p>	Cualitativa	<p>1. Optima.</p> <p>2. Normal.</p> <p>3. Normal Alta.</p> <p>4. Hipertension Arterial.</p>
7. Tasa de Filtración Glomerular	Es el volumen de fluido filtrado por unidad de tiempo desde los capilares glomerulares renales hacia el interior de la cápsula de Bowman. Normalmente se mide en mililitros por minuto (ml/min) y mide la función renal.	<p>1. Función renal Normal: TFG= 90-130 ml/min/m<sup>2</sup>.</p> <p>2. Función renal alterada: TFG= ≤ 89 ml/min/m<sup>2</sup>. TFG= &gt;131 ml/min/m<sup>2</sup>.</p>	Cualitativa	<p>1. Función renal normal.</p> <p>2. Función renal alterada.</p>
8. Enfermedad Renal Crónica.	Perdida de las funciones renales de manera constante, progresiva e irreversible.	Estadios: I. ≥90 ml/min/1.73m <sup>2</sup> II. 60-89 ml/min/1.73m <sup>2</sup> III. 30-59 ml/min/1.73m <sup>2</sup> IV. 15-29 ml/min/1.73m <sup>2</sup> V. <15 ml/min/1.73m <sup>2</sup>	Cualitativa	Estadio: I. Daño renal con función renal normal o elevación del filtrado glomerular. II. Daño renal con leve disminución del filtrado glomerular. III. Daño renal con moderada disminución del filtrado glomerular. IV. Daño renal con Severa disminución de la función renal. V. Insuficiencia renal.

## **DESCRIPCION OPERATIVA.**

Previa autorización por parte del comité de ética e investigación con el número de registro R-2018-1602-004, y del director de la Unidad de Medicina Familiar No.80, el Dr Sergio Martínez Jiménez para revisión de expedientes, el investigador principal, acudió a consulta de OBESIMSS, donde identificaron y recolectaron los expedientes de pacientes con diagnóstico de obesidad pura (sin otras comorbilidades diagnosticadas), así como los expedientes electrónicos de la consulta externa de pacientes no obesos (sin comorbilidades diagnosticadas) que cumplieron con los criterios de inclusión para revisión de datos con creatinina sérica documentada.

1. Hoja de solicitud de permiso para recolección de datos de los expedientes de OBESIMSS y consulta externa, dirigido al director de la Unidad de Medicina Familiar No. 80 (anexo 1).
2. Hoja de recolección de datos que incluyen: número de seguridad social, edad, género, peso, tensión arterial, glucosa y creatinina sérica documentada (anexo 2).
3. Se realizó el cálculo de la tasa de filtración glomerular de la creatinina sérica documentada en los expedientes de los pacientes obesos y no obesos por medio de las ecuaciones CKD-EPI y Crockcroft-Gault.
4. Se analizaron los resultados de las tasas de filtración glomerular mediante las ecuaciones antes mencionadas.
5. Se procedió a ingresar la información de la hoja de recolección de datos al paquete SPSS 20.

## **RECURSOS HUMANOS Y MATERIALES.**

El proyecto de investigación, fue realizado por el médico residente de medicina familiar Jonathan Zetina García como investigador principal, quien se encargó de realizar la recolección de datos de los expedientes que cumplan con los criterios de inclusión; el Dr. Cleto Álvarez Aguilar apoyó en el proceso metodológico y su desarrollo que realizó el investigador principal; el matemático Carlos Gómez Alonso apoyó como tutor estadístico. El recurso que se utilizó para la recolección de datos constó de lápiz, papel, bolígrafos y computadora personal (con el programa SPSS 20 instalado en ella para el análisis de los resultados obtenidos), que estuvo a cargo del investigador principal. Se requirió del apoyo del Instituto Mexicano del Seguro Social para la autorización y recolección de datos obtenidos de los expedientes, las determinaciones de creatinina sérica documentada, la realización de las ecuaciones CKD-EPI y Cockcroft-Gault así como el análisis estadístico no requirieron apoyo de recurso financiero, por lo anterior se deduce que este protocolo de investigación no requirió de financiamiento externo y fue factible de realizar.

## **ANALISIS ESTADISTICO.**

Los resultados se mostraron en medias  $\pm$  desviación estándar las variables continuas, mientras que las variables categóricas en porcentajes, Las diferencias en las variables continuas se realizaron con la prueba de *t* Student para muestras independientes, mientras que las diferencias en las variables categóricas con la prueba de  $\chi^2$ . Se estimó el Odds Ratio (OR) y su intervalo de confianza del 95% para establecer riesgo. Todos los cálculos se realizaron con el maquete estadístico SPSS V.23 para Windows. Se consideró de significancia estadística a un valor de  $p < 0.05$ .

## **CONSIDERACIONES ETICAS.**

### 1.- Riesgos de la investigación.

Según lo marca el *Reglamento de la Ley General de Salud en materia de investigación para la salud*, específicamente en el **Artículo 17, fracción I. Investigación sin riesgo**, la cual marca que: “son estudios que emplean técnicas y métodos de investigación documental y aquellos en los que no se realiza ninguna intervención o modificación intencionada en las variables fisiológicas, psicológicas y sociales de los individuos que participan en el estudio, entre los que se consideran: cuestionarios, entrevistas, revisión de expedientes clínicos y otros, en los que no se le identifique ni se traten aspectos sensitivos de su conducta” confiere un riesgo nulo.

### 2.- Contribuciones y beneficios para los participantes y la sociedad en su conjunto.

Los pacientes participantes no obtendrán un beneficio directo ya que se trata de un estudio transversal tipo casos y controles.

### 3.- Confidencialidad.

Los derechos, dignidad, intereses y sensibilidad de las personas se respetarán, así mismo se guardará la confidencialidad de la información y la identidad de los participantes se protegerá (**Artículo 21, fracción VIII de la Ley General de Salud**).

## RESULTADOS.

Se recabaron 140 expedientes, de acuerdo a los criterios de inclusión y no inclusión, que pertenecen a pacientes mayores de 20 años de edad en una unidad de medicina familiar. Se seleccionaron 108 del sexo femenino y 32 del sexo masculino, los cuales fueron divididos en dos grupos aleatoriamente, 71 con IMC  $\geq 30$  kg/m<sup>2</sup> (grupo de casos) y 69 con IMC entre 18 y 24.9 kg/m<sup>2</sup> (grupo control).

La tabla I muestra las características clínicas y bioquímicas de la población estudiada. En ella se observa que hubo diferencias significativas en la TFGe por la ecuación de C-G ( $p < 0.0001$ ) más no en la TFGe por la ecuación de CKD-EPI ( $p = 0.216$ ).

**Tabla I.** Parámetros clínicos y bioquímicos de la población estudiada.

Variable	Grupo obeso N= 71	Grupo no obeso N=69	Valor de p
Genero (M/H)	58/13	50/19	
Edad (años)	39 $\pm$ 1	36 $\pm$ 1	0.070
Peso (kg)	89 $\pm$ 2	62 $\pm$ 1	<b>&lt;0.0001*</b>
Talla (mts)	1.59 $\pm$ 0.01	1.61 $\pm$ 0.01	0.154
IMC (m <sup>2</sup> )	35 $\pm$ 0.6	23.7 $\pm$ 0.14	<b>&lt;0.0001*</b>
TAS (mm/Hg)	116 $\pm$ 0.5	117 $\pm$ 0.5	0.660
TAD (mm/Hg)	76 $\pm$ 0.5	76 $\pm$ 0.5	0.809
Glucosa (mg/dL)	92 $\pm$ 0.7	90 $\pm$ 0.7	0.153
Creatinina (mg/dL)	0.7 $\pm$ 0.02	0.7 $\pm$ 0.01	0.353
CKD-EPI (ml/min/1.73mSC)	110 $\pm$ 2	113 $\pm$ 2	0.216
C-G (ml/min/1.73mSC)	140 $\pm$ 4	119 $\pm$ 3	<b>&lt;0.0001*</b>

IMC= Índice de Masa Corporal (peso kg/talla m<sup>2</sup>1.73mSC; TAS=Tensión Arterial Sistólica; TAD= Tensión Arterial Diastólica; CKD-EPI= Chronic Kidney Disease, Epidemiology collaboration; C-G= Ecuación de Cockcroft-Gault. \* Cifra estadísticamente significativa (**P<0.05**).

En la tabla II, se observó la frecuencia de la población de estudio, así como también la TFGe con cada una de las ecuaciones utilizadas en el grupo de obesos y en el grupo de no obesos, catalogando los resultados. Así mismo, Se muestra que existe significancia en la TFGe que

fue calculada con la ecuación de C-G ( $p= 0.001$ ), sin embargo, no existe significancia con la calculada al utilizar la ecuación CKD-EPI ( $p=0.115$ ).

**Tabla II.** Análisis univariado para establecer relación entre la TFGe por C-G y CKD-EPI de la población estudiada con y sin obesidad.

TFGe	Obesos	No Obesos	$\chi^2$	Valor de P
	N (%)	N (%)		
<b><u>TFGe por C-G</u></b>				
NORMAL	38 (40.9)	55 (59.1)		
↑ O DISMINUIDA	33 (70.2)	14 (29.8)	10.7	<b>0.001*</b>
<b><u>TFGe por CKD-EPI</u></b>				
NORMAL	59 (48.4)	63 (51.6)		
↑ O DISMINUIDA	12 (66.7)	6 (33.3)	2.1	0.115

CKD-EPI= Chronic Kidney Disease, Epidemiology Collaboration; C-G= Formula de Cockcroft-Gault. \* Cifra estadísticamente significativa ( $P<0.05$ ).

En la tabla III, se muestra la Odds Ratio (OR) cruda, así como también, la ajustada por edad (> 30 años de edad) y sus intervalos de confianza respectivamente, en la población con y sin obesidad. Se observa también, que al calcular las Odds Ratio crudas de las TFGe en los pacientes obesos con ambas formulas, existe riesgo de disfunción renal, pero, al realizar el cálculo, por medio de la ecuación de C-G, se incrementa el riesgo de disfunción renal hasta de 4 veces en pacientes obesos al realizar el ajuste por edad, (OR ajustada, 4.574; 95% IC, 1.558-13.432,  $p=0.038$ ). Por otra parte, con el cálculo de CKD-EPI, dicho riesgo se incrementa a 2 veces al realizar el mismo ajuste por edad en obesos (OR ajustada, 2.133; 95% IC, 1.141-3.990,  $p=0.098$ ).

**Tabla III.** Odds ratio e intervalo de confianza 95% acorde a la TFGe por C-G y CKD-EPI de la población estudiada con y sin obesidad.

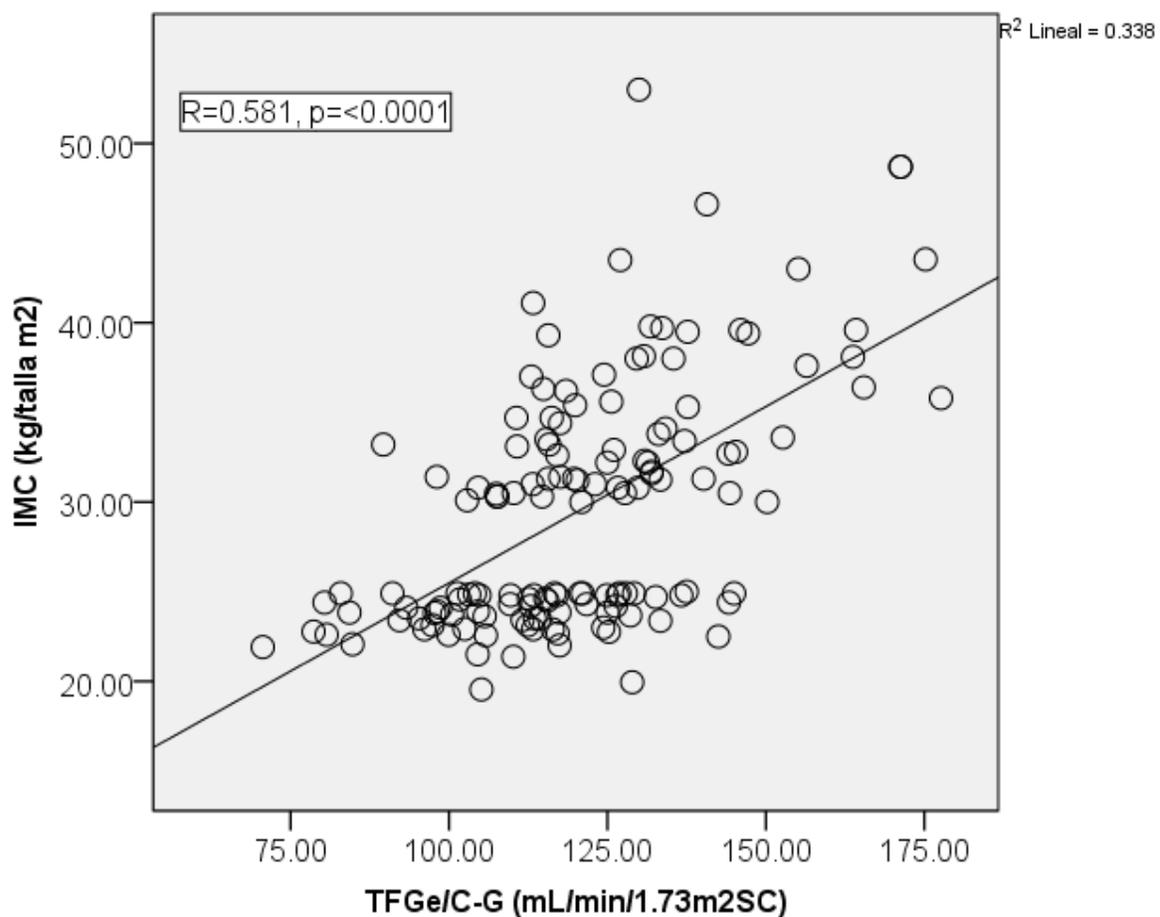
	<b>OR Cruda</b>	<b>IC95% LI-LS</b>	<b>Valor p</b>	<b>OR Ajustada</b>	<b>IC95% LI-LS</b>	<b>Valor p</b>
<b><u>TFGe por C-G</u></b>						
Grupo	1.718	1.264-2.337		4.574	1.558-	
obeso			<b>0.001*</b>		13.432	0.038
Grupo	0.504	0.315-0.806		0.330	0.153-0.712	
No obeso						
<b><u>TFGe CKD-EPI</u></b>						
Grupo	1.339	0.948-2.005		2.133	1.141-3.990	0.098
obeso			0.243			
Grupo	0.646	0.328-1.268		0.320	0.054-1.885	
No obeso						

\* Cifra *estadísticamente significativa* (P<0.05); F (%) = Frecuencia (porcentaje).

OR- Odds Ratio; IC95%-Intervalo de Confianza al 95%; LI-Límite Inferior, LS- Límite Superior; C-G= Formula de Cockcroft-Gault. CKD-EPI= Chronic Kidney Disease, Epidemiology Collaboration.

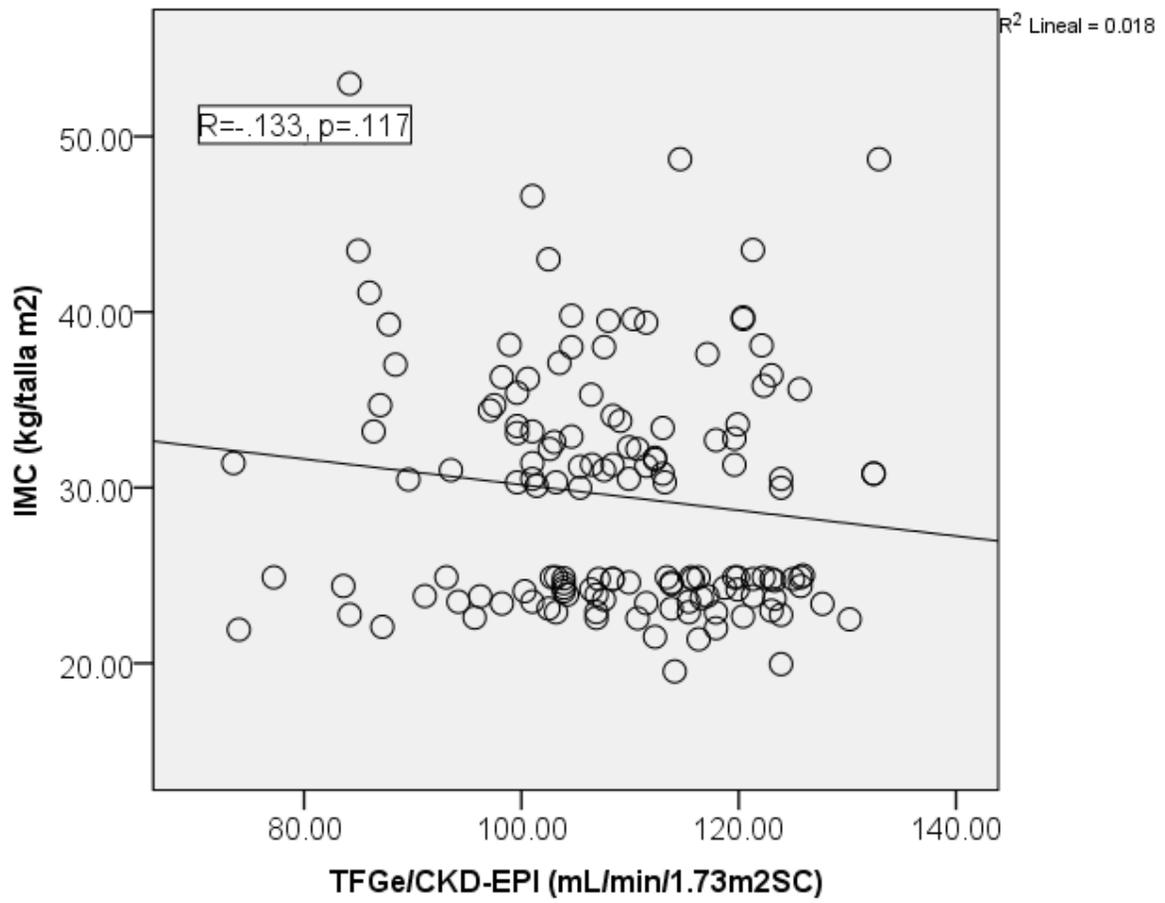
Se observó correlación significativa entre la TFGe con la Ecuación de C-G y el IMC ( $r=0.581$ ,  $p<0.0001$ ) pero no entre la TFGe con la ecuación de CKD-EPI y el IMC ( $r=-0.133$ ,  $p=0.117$ ). Los resultados se muestran en la Figura 1 y 2.

**Figura 1.** Correlación de Pearson del índice de masa corporal con la TFG utilizando la fórmula de Cockcroft-Gault en la población estudiada.



\* Cifra estadísticamente significativa ( $P<0.05$ );  $R^2$ = Porcentaje de Varianza.  
IMC= Índice de Masa Corporal.

**Figura 2.** Correlación de Pearson del índice de masa corporal con la TFG utilizando la fórmula CKD-EPI en la población estudiada.



\* Cifra estadísticamente significativa ( $P < 0.05$ );  $R^2$  = Porcentaje de Varianza.  
IMC = Índice de Masa Corporal; CKD-EPI = Chronic Kidney Disease, Epidemiology Collaboration.

## DISCUSION

En nuestro estudio, se investigó la asociación de la obesidad con la pérdida de la función renal en una unidad de medicina familiar, al obtener la creatinina sérica de 140 expedientes clínicos de pacientes mayores de 20 años de edad, asistentes al módulo de obesidad “OBESIMSS”, así como de expedientes electrónicos pertenecientes de la consulta externa de la UMF #80 en la ciudad de Morelia Michoacán, de los cuales, 69 pertenecen a pacientes sin obesidad ni comorbilidades diagnosticadas y 71 a pacientes con obesidad pura, para así, posteriormente calcular la tasa de filtración glomerular estimada por medio de las ecuaciones de CKD-EPI y Cockcroft-Gault. En base a esto, se planteó la hipótesis en la que se desarrolla está investigación.

De acuerdo a los resultados encontrados en esta investigación, se demostró que la obesidad está relacionada con la alteración de las TFGe calculadas con las ecuaciones de C-G y de la CKD-EPI, relación que fue más notoria, en pacientes con obesidad menores de 40 años al ajustar la edad en la población de estudio, ya que existe un decremento fisiológico relacionada con la edad después de los 30 años<sup>25</sup> y esto, aunado a la obesidad, la cual parece estar vinculada a la hiperfiltración glomerular secundaria a cambios hemodinámicos, a la propia dislipidemia, a mayor activación del sistema renina-angiotensina-aldosterona y por último, a una mayor producción de hormonas como la leptina, estrógenos y TGF- $\beta$ 1, contribuye a alteraciones en el funcionamiento renal<sup>36</sup>.

Utilizamos las dos ecuaciones, antes mencionadas, para el cálculo de la tasa de filtración glomerular en ambos grupos, y así, comparar los resultados, debido a que Canal y cols<sup>24</sup> comentan en su artículo del 2014, que la ecuación CKD-EPI es la que actualmente se recomienda utilizar por las guías K/DOQI y KDIGO 2013, por encima de las ecuaciones C-G y MDRD, ya que presenta menos sesgo y es más exacta debido a la población utilizada en su desarrollo. Un procedimiento parecido al nuestro, lo realizaron Van Dam y Cols<sup>37</sup> en su estudio prospectivo longitudinal realizado en niños con sobrepeso, obesidad y obesidad mórbida, en el cual, compararon dos ecuaciones entre sí, Shwartz y FAS, para el cálculo de la TFGe antes y después de modificaciones en el estilo de vida durante un año y concluyeron que los cambios en la TFGe de niños obesos a lo largo del tiempo, dependen de la ecuación

utilizada. Sin embargo, nosotros calculamos la TFGe en forma transversal y en pacientes adultos, y con ello, observamos que con la ecuación C-G es el riesgo de presentar alteraciones en la TFGe en pacientes menores de 40 años de edad más elevado que con la ecuación CKD-EPI.

Un estudio transversal, similar al nuestro, lo realizaron Carneiro y cols.<sup>38</sup> en 1 539 pacientes de comunidades quilombolas de Alcântara, Maranhão, Brasil, donde se les realizaron indicadores nutricionales como el IMC, la circunferencia de la cintura, relación cintura-cadera, relación cintura-talla, el índice de conicidad y la estimación de tejido adiposo visceral. También se les realizaron mediciones de tensión arterial de forma manual y con esfigmomanómetro electrónico, así como también, estudios básicos de laboratorio. Calcularon la TFG por medio de la ecuación CKD-EPI con la creatinina sérica y cistatina C, obteniendo como resultado, tasas de filtración glomerular disminuidas al aumentar los valores de los indicadores nutricionales de obesidad abdominal, independientemente del sexo. Sin embargo, la investigación clínica reveló que 29.2% de pacientes resultaron hipertensos, el 8.5% se diagnosticaron con diabetes mellitus y 3.1% ya presentaban una TFG reducida, además de que la ecuación de la CKD-EPI toma en cuenta la raza para la medición de la TGF, el 89.5% de los pacientes fueron de raza negra o piel oscura, a diferencia de nuestra investigación, donde los pacientes con y sin obesidad, no tienen diagnóstico de enfermedades asociadas y son de raza blanca. Es conveniente resaltar, que la asociación de la hipertensión arterial sistémica, la diabetes mellitus tipo 2, dislipidemia y proteinuria con la obesidad no es un síndrome metabólico, sino un síndrome muy cuestionado ya que no existe una base única en la patogénesis que lo defina<sup>36</sup>, pero si pueden alterar, de mediano a largo plazo, la función renal.

La albuminuria, es un importante marcador de pérdida de la función renal, además de la TFGe calculada por medio de ecuaciones<sup>24</sup>, la cual, en nuestro estudio no fue posible realizar, debido a costos, pero que en estudios como de Tonelli y cols<sup>39</sup>, muestra la importancia de dicho marcador. En dicho estudio retrospectivo, examinaron, en una población de 1, 293, 362 pacientes de Alberta, Canadá, de los cuales 171 650 (13.3%) con obesidad documentada (35 ml/min/1.73 m<sup>2</sup>) y 1, 121, 712 (86.7%) no la presentaban, la asociación entre obesidad, la TFGe y la albuminuria en cuatro resultados clínicos; muerte, enfermedad renal terminal,

infarto al miocardio y la derivación de pacientes a un centro de atención a largo plazo. Los resultados arrojaron que, aunque la albuminuria y la obesidad se asociaron con mayores probabilidades de enfermedad renal terminal, el exceso de riesgo asociado con la obesidad se atenuó sustancialmente a niveles más altos de albuminuria, lo cual pudiera deberse, a que la obesidad actúa como un amortiguador potencial contra el riesgo de muerte asociado con enfermedades agudas.

Las limitaciones que tuvo esta investigación, es la dificultad para la recolección de la muestra debido a que actualmente, México ocupa el segundo lugar en obesidad a nivel mundial y con ello, la disminución del número de pacientes mayores de 20 años obesos que no padezcan enfermedades crónicas diagnosticadas asociadas, además de que, debido a costos y a falta de una indicación justificada, la albuminuria no se pudo realizar en la población de estudio para con ello, evaluar dicho marcador de lesión renal.

La importancia de este estudio, es concientizar al gremio médico, al personal del área de la salud y al mismo paciente que padece obesidad sobre las consecuencias directas de esta, sobre el riñón, ya que muchas veces no se le da seguimiento apropiado debido a que no padece otras comorbilidades diagnosticadas que pongan en riesgo la salud a corto plazo, por lo que se debe otorgar el tratamiento multidisciplinario al paciente con obesidad pura en cuanto se haga la detección.

Para futuras investigaciones, es importante que se analice a más profundidad la relación de la obesidad, la TFGe con la ecuación CKD-EPI y la albuminuria en pacientes con lesión renal aguda, ya que no existen estudios que comprueben el efecto de la obesidad como atenuante de dicha patología.

También es importante que se realicen estudios de investigación longitudinales y prospectivos en pacientes con obesidad en la UMF#80, en donde se analice el comportamiento de la tasa de filtración glomerular, calculada con CKD-EPI, después de un determinado tiempo y cambio en los estilos de vida, basados en la demostración de que las condiciones de una buena nutrición y actividad física regular, tienen el potencial de prevenir el desarrollo de trastornos renales o limitar el daño si este, existiera<sup>40</sup>.

## **CONCLUSIONES.**

En el presente estudio, se concluyó que existe asociación de la obesidad directamente con la pérdida de la función renal en población adulta estimada mediante la determinación de la TFGe por medio de las ecuaciones de Cockcroft-Gault y CKD-EPI.

Así mismo, se compararon los resultados de la función renal de los pacientes con obesidad con aquellos sin obesidad y se concluyó que al evaluar la ecuación CKD-EPI, esta es más precisa y exacta que la ecuación de Cockcroft-Gault para la función renal.

## **RECOMENDACIONES Y PERSPECTIVAS.**

En base a los resultados de este trabajo de tesis, se sugiere lo siguiente:

1. En primer nivel de atención se debe realizar una anamnesis completa de todos los pacientes obesos en los que no se haya diagnosticado ninguna otra comorbilidad para así poder realizar pesquisa de alteraciones en la función renal.
2. Utilizar en primer nivel de atención, la fórmula CKD-EPI para el diagnóstico y seguimiento de los pacientes con alteraciones en la función renal, sean o no diagnosticados.
3. Al presentar alteración en la función renal por la fórmula de CKD-EPI en pacientes con obesidad sin otras comorbilidades, enviarlos a segundo nivel para realizar protocolo de estudio más detallado, como determinación microalbuminuria.
4. Al paciente obeso, derivarlo inmediatamente al módulo de OBESIMSS para su posterior seguimiento y control de dicho padecimiento, realizando así, una práctica médica preventiva de calidad.
5. Continuar posteriormente, con estudios de investigación relacionados con alteraciones en la función renal relacionada con la obesidad, con un tamaño de muestra de mayor impacto.

## REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS:

1. IMSS. Prevención, diagnóstico y tratamiento del sobrepeso y la obesidad exógena. *Guia Pract Clin*. 2011;1–15.
2. Seidell JC, Halberstadt J. The Global Burden of Obesity and the Challenges of Prevention. *Ann Nutr Metab*. 2015;66(2):7–12.
3. Onis M De, Blo M, Borghi E. Global prevalence and trends of overweight and obesity among preschool children. *Am J Clin Nutr*. 2010; 92(1):1257–64.
4. Silva Junior GB, Bentes ACSN, Daher EDF, et al. Obesity and kidney disease. *J Bras Nefrol*. 2017;39(1):65–9.
5. Chinedum E, Norsuhana O, Zhi Lim O, et al. Obesity and Comorbidity: Could Simoultaneous Targeting of esRAGE and Srage Be the Panacea? *Front. Physiol* . 2019; 787 (10): 1-13.
6. Ruderman A, Perez LO, Adhikari K, et al. Obesity, genomic ancestry, and socioeconomic variables en Latin American mestizos. *Am J Hum Biol*. 2019; 327(8): 2-13.
7. Rivera Dommarco JA, Hernández Avila M, Aguilar Salinas CA, et al. Obesidad en México: Recomendaciones para una Política de Estado. UNAM. 2013;53(9):1689–99.
8. Rivero S, Luna JP. Encuesta Nacional de Salud y Nutrición 2012. Resultados por entidad federativa. Michoacán. 2012; 55(3): 95-103 .
9. Lecube A, Monereo S, Ángel M, et al. Prevención, diagnóstico y tratamiento de la obesidad. Posicionamiento de la Sociedad Española para el Estudio de la Obesidad de 2016. *Endocrinol Nutr*. 2016; 64(1): 1-8.
10. Levey AS, Jong PE De, Coresh J, et al. The definition , classification , and prognosis of chronic kidney disease : a KDIGO Controversies Conference report. *Kidney Int Suppl*. 2010;80(1):17–28.
11. Gorostidi M, Santamaría R, Alcázar R, et al. Documento de la Sociedad Española de Nefrología sobre las guías KDIGO para la evaluación y el tratamiento de la enfermedad renal crónica. *Rev Nefrol*. 2014;34(3):302–16.
12. Hill NR, Fatoba ST, Oke JL, et al. Global Prevalence of Chronic Kidney Disease- A Systematic Review and Meta-Analysis. *PLoS One*. 2016; 11 (7): 1-18.
13. Perales-Montilla CM, García-León A, Reyes-Del Paso GA, et al. Predictores

- psicosociales de la calidad de vida en pacientes con insuficiencia renal crónica en tratamiento de hemodiálisis. *Enferm Glob.* 2012;32(5):622–30.
14. Ávila-Saldivar MN. Enfermedad renal crónica: prevención y detección temprana en el primer nivel de atención. *Med Int Mex.* 2013;29(2):148–53.
  15. Belo L, Ribeiro S, Sameiro-faria M, et al. Obesity-Related Pathways to Chronic Kidney Disease. *ARC J Nephro.* 2016;1(1):1–4.
  16. Eknoyan G. Obesity and chronic kidney disease. *Nefrología.* 2011;31(4):397–403.
  17. Donoso A, Córdova P, Hevia Pilar AD. El niño obeso en la Unidad de Cuidados Intensivos. Puesta al día. *Arch Argent Pediatr.* 2016;114(3):258–67.
  18. Kovesdy CP, Furth S, Zoccali C. Obesidad y enfermedad renal: consecuencias ocultas de la epidemia. *Nefrología.* 2017;(xx):1–10.
  19. Navarro G, Ardiles L. Obesidad y enfermedad renal crónica: Una peligrosa sociación. *Rev médica Chile.* 2015;143(1):77–84.
  20. Izquierdo A, Medina-Gómez G. Papel de la lipotoxicidad en el desarrollo de la lesión renal en el síndrome metabólico y el envejecimiento. *Diálisis y Traspl.* 2012;33(3):89–96.
  21. Olsen N, Câmara S, Iseki K, et al. Kidney disease and obesity: epidemiology, mechanisms and treatment. *Nat Rev Nephrol.* 2017;13(3):181-190.
  22. Zamora R, Luisa I, Castillo D, et al. Eficacia de las formulas MDRD-abreviada y Cockcroft-Gault para la detección de insuficiencia renal crónica en la atención primaria. 2014;18(2):188–97.
  23. Gaspar A, Miranda G, Lopez E. Estimación de la tasa de filtración glomerular en adultos con inmunodeficiencia común variable tratados con inmunoglobulina intravenosa ¿Qué fórmula utilizar?. *Rev Alerg Mex.* 2014;61(2):45–51.
  24. Canal C, Pellicer R, Facundo C, et al. Tablas para la estimación del filtrado glomerular mediante la nueva ecuación CKD-EPI a partir de la concentración de creatinina sérica. *Nefrología.* 2014;34(2):223–9.
  25. Sharma A, Mucino MJ, Ronco C. Renal Functional Reserve and Renal Recovery after Acute Kidney Injury. *Nephron Clin Pract.* 2014; 127(4): 94-100.
  26. Dehesa-López E. Enfermedad Renal Crónica; definición y clasificación. *El Residente.* 2008; 3(3): 73-78.

27. Portilla-Franco ME, Tornero-Molina F, Gil-Gregorio G. Fragilidad en el anciano con enfermedad renal crónica. *Nefrologia*. 2016; 36 (6): 609-615.
28. Wickman C, Kramer H. Obesity and Kidney Disease: Potential Mechanisms. *Semin Nephrol*. 2013;33(1):14–22.
29. Curran SP, Famure O, Li Y, Kim SJ. Increased recipient body mass index is associated with acute rejection and other adverse outcomes after kidney. *Transplantation Journal*. 2014; 97(1):64-70.
30. Salvatore SP, Chevalier JM, Kuo SF, et al. Kidney disease in patients with obesity: It is not always obesity-related glomerulopathy alone. *Obes Res Clin Pract*. 2017;11(5): 597-606.
31. Bancu I, Navarro Díaz M, Serra A, et al. Low insulin-like growth factor-1 level in obesity nephropathy: A new risk factor? *PLoS One*. 2016;11(5):1–10.
32. Lourdes D, Pérez M, Valdés ICRH. Marcadores de daño vascular y renal en orina en niños y adolescentes obesos. *Rev Cubana Pediatr*. 2013;86(2):168–178.
33. Unger G, Benozzi SF, Perruzza F, et al. Riesgo cardiovascular en pacientes con sobrepeso u obesidad y leve disminucion del filtrado glomerular. *Rev Argent Endocrinol Metab*. 2013;50(3):176–83.
34. Herrington WG, Smith M, Bankhead C, et al. Body-mass index and risk of advanced chronic kidney disease: Prospective analyses from a primary care cohort of 1.4 million adults in England. *PLoS One*. 2017;12(3):1-15.
35. Talavera JO, Rivas Ruiz R, Bernal Rosales LP. Tamaño de muestra. *Rev Med Inst Mex Seguro Soc*. 2011;49 (5):517–22.
36. Pérez Díaz P, Sánchez de la Nieta MD, Piqueras Flores J, et al. Obesidad y funcion renal. Datos del estudio epidemiológico: Prevalencia de la enfermedad renal en España. *Estudio EPIRCE. Nefrología*. 2018; 38 (1): 92-108.
37. Van Dam M, Rijks J, Dorenbos E, et al. The effect of one lifestyle intervention on eGFR in children and adolescents with overweight, obesity and morbid obesity. *Scientific Reports*. 2019; 9(1): 1-8.
38. Caneiro Dias RS, Leal Calado S, de Alencar J, et al. Abdominal obesity and reduction of glomerular filtration. *Rev Assoc Med Bras*. 2018; 64 (4): 346-353.
39. Tonelli M, Wiebe N, Kovesdy CP, et al. Joint Associations of obesity estimated GFR

with clinical outcomes: a population-based cohort study. *BMC Nephrology*. 2019; 20(1): 1-9.

40. Zurita-Cruz JN, Villasís-Keever MA. La obesidad en la edad pediátrica y su relacion con la enfermedad renal croónica. *Rev Med Inst Mex Seguro Soc*. 2016; 54 (4): 514-520.

## CRONOGRAMA

AÑO	2017										2019		2020
	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ENE	NOV	ENE
<b>ACTIVIDAD</b>													
REALIZACION DE ANTEPROYECTO	■	■	■	■	■								
ENVIO Y APROVACION DE SIRELCIS						■	■						
SELECCIÓN DE EXPEDIENTES, RECOLECCION DE DATOS Y TOMA DE MUESTRA								■	■	■			
ANALISIS DE RESULTADOS											■		
TRABAJO FINAL DE LA INFORMACION, ELABORACION DE RESULTADOS Y CONCLUSIONES												■	
FIN DEL ESTUDIO												■	
PUBLICACION DE RESULTADOS												■	
EXAMEN DE GRADO													■

## ANEXOS.

### Anexo 1. CARTA DE PERMISO PARA REVISION DE EXPEDIENTES.



INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL  
UNIDAD DE EDUCACION, INVESTIGACION  
Y POLITICAS DE SALUD  
COORDINACION DE INVESTIGACION EN SALUD

### CARTA DE SOLICITUD DE PERMISO PARA REVISION DE EXPEDIENTES

Morelia, Michoacán a: \_\_\_\_\_ del mes de \_\_\_\_\_ del año 201\_\_\_\_

DR. SERGIO MARTINEZ JIMENEZ

Director UMF No. 80

Me dirijo a usted de la manera más atenta, para solicitar el permiso para la revisión y recolección de datos de los expedientes clínicos de la Unidad de Medicina Familiar No. 80, del módulo OBESIMSS y de la consulta externa para realizar el estudio de investigación titulado: **“ASOCIACION DE LA OBESIDAD CON LA PERDIDA DE LA FUNCION RENAL EN PACIENTES ADULTOS EN UNA UNIDAD DE MEDICINA FAMILIAR”**. Registrado ante el Comité local de Investigación y Ética en Investigación en Salud del Instituto Mexicano del Seguro Social. JUSTIFICACION: El interés científico de esta investigación es que debido a la demostración de que pueden ser reversibles, cuando existe pérdida del peso corporal, la aparición temprana de cambios estructurales, alteraciones hemodinámicas y el aumento de albuminuria, mediante este estudio podremos comprobar la existencia de daño renal ocasionada por lesión directa de la obesidad oportunamente al realizar la determinación de la tasa de filtración glomerular por medio de las ecuaciones CKD-EPI y Cockcroft-Gault en población vulnerable derivada al módulo de OBESIMSS y así evitar o limitar la progresión a una enfermedad renal crónica. El OBJETIVO principal es comprobar la existencia de daño renal por lesión directa ocasionado por la obesidad en pacientes adultos.

Sin más por el momento, reciba un cordial saludo.

Atentamente:

---

Dr. Cleto Álvarez Aguilar  
Medicina Familiar y asesor de la investigación

Anexo 2. HOJA DE RECOLECCION DE DATOS.



**INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL  
DELEGACION REGIONAL EN MICHOACAN  
UNIDAD DE MEDICINA FAMILIAR No. 80**

**DATOS GENERALES.**

Nombre: \_\_\_\_\_ FECHA:

NSS: \_\_\_\_\_

1. Sexo: 1.1 Masculino: \_\_\_\_\_ 1.2 Femenino: \_\_\_\_\_

2. Edad: \_\_\_\_\_ años.

**PARAMETROS CLINICOS Y BIOQUIMICOS.**

3. Peso: \_\_\_\_\_ Kg.

4. Talla: \_\_\_\_\_ mts.

5. IMC: \_\_\_\_\_ kg/m<sup>2</sup>.

6. Tension Arterial: \_\_\_\_\_ mm/Hg.

7. Glucosa sérica: \_\_\_\_\_ mg/dL.

8. Creatinina sérica: \_\_\_\_\_ mg/dL.

9. Tasa de filtración Glomerular:

9.1. CKD-EPI: \_\_\_\_\_ ml/min/1.73m<sup>2</sup>.

9.2. Cockcroft-Gault: \_\_\_\_\_ ml/min/1.73m<sup>2</sup>.