



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA
DE MEXICO**

**FACULTAD DE MEDICINA
DIVISION DE ESTUDIOS DE POSGRADO
HOSPITAL GENERAL DE MEXICO O.D.
SERVICIO DE ENDOCRINOLOGIA**

**¿EXISTE DIFERENCIA ENTRE LOS DISTINTOS CRITERIOS DE OBESIDAD Y LOS
COMPONENTES DE SINDROME METABOLICO EN PACIENTES QUE ACUDEN A LA
CONSULTA DEL HOSPITAL GENERAL DE MEXICO? PROPUESTA DE UN NUEVO CRITERIO
DIAGNOSTICO.**

**TESIS DE POSGRADO
PARA OBTENER EL GRADO DE
ESPECIALISTA EN ENDOCRINOLOGIA**

**PRESENTA
DRA. EDNA MARITZA JUAREZ RAMIREZ TELLO**

PROFESORES DEL CURSO DE ENDOCRINOLOGIA

**PROFESOR TITULAR: DRA SARA ARELLANO MONTAÑO
PROFESOR ADJUNTO: DR. VALENTIN SANCHEZ PEDRAZA**



MEXICO D.F.

Julio 2012



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.

Asesoría:

Dr. Valentín Sánchez Pedraza

Profesor Adjunto del Curso de Especialización en Endocrinología. División de Estudios de Posgrado.

Facultad de Medicina Universidad Nacional Autónoma de México

Dra. Sara Arellano Montaña. Profesor Titular del Curso de Especialización en Endocrinología. División de Estudios de Posgrado. Facultad de Medicina Universidad Nacional Autónoma de México.

Dr. Valentín Sánchez Pedraza. Profesor Adjunto del Curso de Especialización en Endocrinología. División de Estudios de Posgrado. Facultad de Medicina Universidad Nacional Autónoma de México.

Dr. Ismael Chavira López . Jefe de Servicio de Endocrinología. Hospital General de México

Dra. Edna Maritza Juárez Ramírez Tello. Residente de Endocrinología

Dedicatoria.

A los pacientes que en la mejor disposición aceptan ser objeto de estudio, teniendo la paciencia y muchas veces la prudencia de esperar su turno en la atención. Porque son los mejores maestros aunque anónimos y sin un salario fijo, nos acompañan a lo largo de toda la residencia y con humildad nos forman como médicos y como seres humanos.

Que su espera, su dolor y sufrimiento no sea en vano, que cada día se formen mas médicos preparados, pero sobretodo CONCIENTES de la gran responsabilidad implícita en esta profesión y de la necesidad aliar el conocimiento con amor, para poder dar lugar a la SABIDURIA que nos permita dar una mejor guía y aportar “algo más” a quienes nos buscan por necesidad.

Agradecimientos.

A mis padres, que aunque muchas veces en desacuerdo, siempre han brindado el apoyo moral, emocional y económico necesario para permitirme llegar a este punto.

A todos los profesores que intervinieron en mi formación, cada uno con su estilo muy particular, de los cuales he tomado un pequeño fragmento, para ir construyendo día a día la persona que soy tanto humana como, profesionalmente. Algunos casi como padres, brindando un gran apoyo en momentos de complicaciones, pero siempre recordando la parte académica y profesional.

A la fuerza de voluntad, el coraje y la energía (propia y ajena) de la que heché mano durante todos estos años, y que nunca me faltó.

A las circunstancias y a todo lo que conspiró para que yo llegara a este punto.

Muchas Gracias!

INDICE

Introducción.....	7
Planteamiento del Problema y Justificación.....	8
Objetivos.....	9
Diseño del Estudio.....	10
Material y Métodos.....	11
Variables.....	11
Análisis Estadístico.....	17
Resultados.....	18
Discusión.....	35
Conclusión.....	37
Bibliografía.....	38

INTRODUCCION

La obesidad es un problema de salud de gran importancia a nivel global, de acuerdo a lo reportado por la Organización Mundial de la Salud en el 2011, se sabe que existen en la actualidad mil millones de adultos con sobrepeso y trescientos millones de adultos con obesidad. Cada año mueren como mínimo 2.6 millones de personas a causa de la obesidad o sobrepeso. Anteriormente se consideraba un problema limitado a países desarrollados, sin embargo actualmente se ha extendido a países tanto de transición económica como el nuestro, así como países en vías de desarrollo⁽¹⁹⁾. Este problema de salud ha afectado de manera muy especial a la población mexicana, la cual actualmente ocupa el primer lugar en obesidad infantil y segundo lugar en obesidad del adulto⁽²²⁾. Esta situación ha ido creciendo de manera progresiva a lo largo de los años, según lo referido en las distintas encuestas nacionales de salud desde 1993 hasta el 2006⁽²³⁾. Dicho incremento alerta a los sistemas de salud dada la asociación de la obesidad con múltiples comorbilidades, entre ellas, de tipo respiratorio, neurológico, psiquiátrico, ortopédico, oncológico, reproductivo, gastrointestinal, pero de mucha mayor importancia un conjunto de entidades nosológicas asociadas a mayor riesgo cardiovascular como son la Diabetes Mellitus de la cual al menos 43% de los casos son atribuibles a obesidad⁽¹⁹⁾ y Resistencia a la insulina, Hipertensión Arterial, Dislipidemia, principalmente la Hipertrigliceridemia y la disminución en las concentraciones de lipoproteínas de alta densidad (HDL)⁽²⁾ a cuyo conjunto se ha denominado Síndrome Metabólico y cuya aparición clínica se correlaciona estrechamente con la actividad metabólica del tejido adiposo, especialmente el visceral, el cual se sabe es mucho más activo⁽⁵⁾, y se comporta como un órgano de tipo endócrino cuya actividad afecta numerosos procesos fisiológicos como son inflamación, homeostasis de la energía, homeostasis de los lípidos y metabolismo de la glucosa⁽⁷⁾, con la capacidad de secretar una gran variedad de citocinas y adipocinas⁽³⁾. Dentro de estas sustancias secretadas por el tejido adiposo se encuentran el Factor de Necrosis Tumoral alfa (TNF-alfa), Interleucina 6 (IL-6), Proteína Quimiotáctica de Monocitos (MCP-1), Adiponectina, (ADP), Leptina (LP) Interleucina 8 (IL-8), Interleucina 10 (IL-10), Factor de Crecimiento Vascular Endotelial (VEFG)⁽⁴⁾. La ADP, principal adipocitocina secretada por el tejido adiposo, la cual se sabe juega un papel importante en la sensibilidad a la insulina y que tiene efectos antiinflamatorios sobre el endotelio mediante la inhibición del factor Kappa Beta (NF-kappaB), se correlaciona inversamente con la obesidad central, misma que asocia a la presencia de adipocitos de mayor tamaño los cuales son disfuncionales y menos sensibles a la insulina⁽⁸⁾; esta resistencia a la insulina condiciona en el paciente obeso, depósito de triglicéridos en tejido no adiposo como son el glomérulo, hígado, endotelio, macrófagos, músculo esquelético y cardiaco, condicionando disfunción mitocondrial en estos tejidos, favoreciendo la disfunción de los mismos mediante la

alteración en la producción de AdenocinTrifosfato (ATP) y la generación de radicales libres de Oxígeno (ROS) en un proceso patológico conocido como Lipotoxicidad⁽⁸⁾. Por otro lado la LP se sabe induce la secreción de citosinas proinflamatorias, promueve la agregación plaquetaria y favorece la formación de células espumosas^(9, 10, 11). La mayor cantidad de citosinas proinflamatorias circulantes estimula la quimiotaxis de células al endotelio las cuales a su vez son activadas, lo cual se traduce en un estado crónico de inflamación sistémica que genera daño endotelial y que condiciona el sustrato necesario para el desarrollo de trastornos como la hipertensión arterial, aterosclerosis y finalmente la enfermedad coronaria⁽¹⁷⁾, sabiéndose que hasta el 23% de los casos de Cardiopatía Isquémica (CI) son atribuibles a obesidad⁽¹⁹⁾. Por lo anterior la Obesidad se define como una condición médica en la cual existe acumulación anormal o excesiva de grasa corporal que puede condicionar daños a la salud.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA Y JUSTIFICACION

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

En la actualidad existen múltiples criterios para diagnosticar la obesidad, la mayoría de estos incluidos en criterios diagnósticos de síndrome metabólico como son los del Programa Nacional de Educación en Colesterol (NCEP)⁽¹²⁾, los criterios propuestos por la Organización Mundial de la Salud (OMS) en 1999⁽¹³⁾ y más recientemente los publicados por la Federación Internacional de Diabetes (IDF)⁽¹⁴⁾ y los de la Definición Armonizada⁽¹⁵⁾. Por otro lado en nuestro país tenemos los de la Norma Oficial Mexicana para la obesidad actualizada en 2010⁽¹⁶⁾. En relación a los parámetros establecidos para la definición de obesidad, estos se basan en métodos de medición indirecta, como son el índice de masa corporal y perímetro de cintura, los cuales deben ser ajustados al grupo étnico en estudio y no permiten determinación directa del porcentaje de grasa corporal.

Ya existen métodos de medición más precisa como son los métodos de imagen como la Tomografía Computarizada mediante la Absorciometría de Energía Dual (DXA)⁽²⁰⁾ y otros como la determinación de porcentaje de grasa corporal mediante Impedanciometría, siendo estas dos últimas de difícil acceso a la población general.

Dado el incremento progresivo en el número de pacientes con obesidad en nuestro país, es prioritario identificar un parámetro clínico accesible para los trabajadores de la salud que permita establecer medidas preventivas y terapéuticas para disminuir las comorbilidades a que se enfrentan estos pacientes⁽²¹⁾.

JUSTIFICACIÓN

Cabe mencionar, que no existe una correlación franca establecida entre los distintos criterios de obesidad y los componentes del SM en población mexicana que nos permita establecer en nuestra población un punto de corte adecuado, que facilite la aplicación de medidas preventivas capaces de disminuir la morbimortalidad asociada a esta patología y por lo tanto disminuir los costos económicos que ello implica, sin olvidar que ninguno de estos criterios han sido basados en estudios realizados en población mexicana y por lo tanto no existe evidencia suficiente que avale la aplicación de dichos parámetros en nuestra población.

OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

Determinar si existe diferencia entre los distintos criterios de obesidad y los componentes del síndrome metabólico en pacientes que acuden a la consulta del Hospital General de México.

Proponer un nuevo criterio diagnóstico de obesidad en población mexicana.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Evaluar la prevalencia de obesidad utilizando los distintos criterios diagnósticos existentes.

Proponer un nuevo criterio clínico que permita diagnosticar a un número similar de pacientes al diagnosticado cuando se utiliza determinación de porcentaje de grasa.

Conocer si existe diferencia entre los componentes de síndrome metabólico en sujetos no obesos y obesos en base al nuevo criterio clínico propuesto.

Identificar el riesgo que existe de tener alguna alteración bioquímica en caso de tener obesidad en base al nuevo criterio para nuestra población.

DISEÑO DEL ESTUDIO

Por el objetivo: Descriptivo

Por la medición del fenómeno en el tiempo: Transversal

Por la asignación de la maniobra: Observacional

Por la obtención de fuentes de datos: Prolectivo

MATERIAL Y METODOS

Se incluyó en forma secuencial a 16 familias extendidas del valle de México, con más de 15 miembros disponibles que asistieron al Hospital General de México, en total 293 sujetos.

Una vez que la familia aceptó participar y posterior a la firma del consentimiento informado, se realizó historia clínica y examen físico a cada uno de los familiares.

Se tomaron muestras de sangre en ayuno para determinación de glucosa, colesterol total, colesterol HDL, colesterol LDL, triglicéridos y marcadores de respuesta inflamatoria entre ellos: transaminasa glutámico-oxalacética y aspartato aminotransferasa, fibrinógeno y proteína C reactiva.

A los participantes que no se conocían diabéticos se les realizó curva de tolerancia con 75 gr de glucosa, con determinación de glucosa plasmática a los 30, 60, 90 y 120 minutos.

La antropometría se realizó por personal entrenado y con técnica estandarizada en las mediciones de talla, peso, índice de masa corporal, perímetro de cintura, perímetro de cadera, relación cintura-cadera e impedanciometría.

CRITERIOS DE ELEGIBILIDAD

Todos los sujetos que acudieron al servicio de Endocrinología del Hospital General de México mayores de 18 años de edad de ambos sexos.

CRITERIOS DE INCLUSION

1. Familiares disponibles para ingresar al estudio: Al menos 15 personas de familia extendida.
2. Aceptar participar en el estudio y firmar un consentimiento informado
3. Que residan en el valle de México.

No fue necesario tener un sujeto probando dando que la prevalencia de esta enfermedad es muy alta y seguramente algún familiar sería detectado con esta alteración.

CRITERIOS DE EXCLUSION

Familias que padezcan de alguna anomalía relacionada a transmisión genética que pueda ser clínicamente detectable por historia clínica o pruebas de laboratorio que se realizarán: hipercolesterolemia familiar homocigota y heterocigota; síndrome de hiperquilomicronemia, disbetalipoproteinemia.

FENOTIPOS A EVALUAR

Edad, género, índice de masa corporal (IMC) , historia de hipertensión arterial, diabetes mellitus, infarto del miocardio, talla, peso, circunferencia de cintura e impedanciometría, glucemia, colesterol total, C-HDL, triglicéridos.

HIPOTESIS

1.- Si existe diferencia entre los distintos criterios de obesidad y los componentes del síndrome metabólico en pacientes que acuden a la consulta del Hospital General de México, entonces al evaluar los distintos puntos de corte para obesidad, tanto la prevalencia como las diferencias en los componentes del síndrome metabólico y el riesgo de cursar con alguna de estas alteraciones será distinta.

2.- Si identificamos un parámetro clínico que identifique de manera similar a los pacientes con obesidad como lo hace la impedanciometría y se establece que con este parámetro existe riesgo de tener alguna alteración metabólica, entonces, podremos proponer un nuevo criterio diagnóstico para obesidad en población mexicana.”

DEFINICION DE VARIABLES

OBESIDAD:

Definición conceptual: Enfermedad crónica caracterizada por incremento de la grasa corporal asociada con riesgo para la salud. Tabla 1

Definición operacional: Se realizará mediante el cálculo del índice de masa corporal (IMC) que se obtiene de dividir el peso en kilogramos entre la talla al cuadrado. Considerando obesidad para nuestra población un índice de masa corporal igual o mayor a 27kg/m^2

TABLA 1: CLASIFICACIÓN DE ESTADO NUTRICIONAL.

	IMC	CLASE
BAJO PESO	<18.5	
NORMAL	18.5-24.9	
SOBREPESO	25-29.9*	
OBESIDAD LEVE	30-34.9	I
OBESIDAD MODERADA	35-39.9	II
OBESIDAD SEVERA	>40	III
* El Grupo de Consenso de Obesidad a establecido para México obesidad $\geq 27 \text{ kg/m}^2$ y ajuste con índice de Brocca para mujeres <1.51m de altura y hombres <1.64 m; considerar obesidad con $\text{IMC} \geq 25 \text{ kg/m}^2$. (15,29)		

Por bioimpedancia eléctrica: Hombres mayor de 20% y mujeres mayor de 25%.

Perímetro de cintura : definido por la Federación Internacional de Diabetes y la Secretaria de Salud para mujeres con $\geq 80 \text{ cm}$ y para varones $\geq 90 \text{ cm}$.

Tipo de variable: cuantitativa

Escala de medición: continúa y ordinal por la agrupación en obesidad grado I, obesidad grado II y obesidad grado III

INDICE DE MASA CORPORAL (IMC)

Definición conceptual: También referido como índice de Quetelet, es un marcador práctico para valorar obesidad y resulta de dividir el peso en kilogramos entre el cuadrado de la talla en metros. Es un indicador de peso óptimo para la salud, diferente de los cálculos de masa magra o grasa corporal porque solo considera peso y talla.

Índice para caracterizar el comportamiento del peso en correspondencia o en relación a la estatura del individuo.

Definición operacional: Se realizará mediante el cálculo del peso en kilogramos, entre la talla al cuadrado en metros.

Categoría de la variable: Cuantitativa

Escala de medición: Continua.

GLUCOSA EN AYUNO:

Definición conceptual: La glucosa es un monosacárido que se forma como resultado de la digestión de carbohidratos y de la conversión de glucógeno por el hígado y es la fuente

principal de energía celular. La glucosa es esencial para la función del cerebro y de los eritrocitos. El exceso de glucosa se almacena como glucógeno en el hígado y en las células musculares. La glucosa en ayuno se refiere a la concentración de glucosa en sangre posterior a 8-10 horas de ayuno.

Definición operacional: Se realizará por medio de la metodología por punto final de glucosa oxidasa (GOD), peroxidasa (POD).

Categoría de la variable: Cuantitativa

Escala de medición: Discreta

COLESTEROL TOTAL.

Definición conceptual.- Compuesto liposoluble componente de todas las células del organismo, facilita el transporte y absorción de ácidos grasos y actúa como precursor de la síntesis de hormonas esteroideas. Niveles normales en el adulto: 150-200 mg/dl. Cuatro tipos: de alta densidad (HDL), de densidad intermedia (IDL), de baja densidad (LDL) y de muy baja densidad (VLDL).

Definición operacional.- Se realizará por medio de análisis bicromático por punto final, basado en la metodología de Alalin et al. Donde la producción de quinonimina es proporcional a la concentración de la muestra.

Categoría de la variable.- Cuantitativa

Escala de medición.- Discreta

TRIGLICÉRIDOS SERICOS.

Definición conceptual.- Son compuestos que consisten en ésteres de ácidos grasos/ésteres de glicerol que representan la mayor parte de las lipoproteínas de muy baja densidad. Los triacilglicéridos que funcionan como lípidos de depósito o de almacenamiento son activamente sintetizados en las células hepáticas y adiposas. Para su síntesis se requieren dos precursores principales el 1-gliceril 3-fosfato y los acil CoAs.

Definición operacional.- Se realizará por medio de un análisis enzimático.

Categoría de la variable.- Cuantitativa.

Escala de medición.- Discreta.

HDL COLESTEROL (lipoproteínas de alta densidad)

Definición conceptual: Las lipoproteínas de alta densidad comprenden distintas subpoblaciones (HDL nacientes, HDL3, HDL2, HDL-C o HDL-1) con un diámetro que oscila entre 8 nm y 12 nm, y un rango de densidades de flotación de 1,063-1,210g/ml. Casi 50%

de las HDL son apolipoproteínas A-I, A-II, C y D. Del total de lípidos que transportan 40% es colesterol esterificado, y 60% son fosfolípidos y escasos triglicéridos. Las HDL nacientes son sintetizadas en el hígado e intestino. Tienen forma discoide. En las de origen hepático predomina la apolipoproteína E y en la intestinal la A-I. Las HDL son las encargadas del transporte reverso del colesterol, desde la periferia hacia el hígado.

Definición operacional: Se realizará por medio de análisis bicromático por punto final, basado en la metodología de Alain et al. Donde la producción de quinonimina es proporcional a la concentración de la muestra.

Categoría de la variable: Cuantitativa

Escala de medición: Discreta.

COLESTEROL SERICO LDL (lipoproteínas de baja densidad)

Definición conceptual: Las lipoproteínas de baja densidad transportan el colesterol en el plasma desde el hígado a otras partes del cuerpo para depositarlo en los tejidos periféricos. Se relacionan con un aumento del riesgo de enfermedad arterioesclerótica del corazón y de enfermedad vascular periférica. Muestran proteínas y colesterol moderadamente alto y valores bajos de triglicéridos.

Definición operacional: Se realizará por medio del análisis bicromático por punto final, basado en la metodología de Alain et al. Donde la producción de quinonimina es proporcional a la concentración de colesterol de la muestra.

Categoría de la variable: Cuantitativa

Escala de medición: Discreta

HIPERTENSION ARTERIAL SISTEMICA

Definición conceptual: Elevación de la tensión arterial.

Definición operacional: De acuerdo a los criterios del VII reporte del comité Nacional conjunto sobre prevención, detección, evaluación y tratamiento de hipertensión.

- Presión arterial óptima: < 120/80 mm Hg
- Presión arterial normal: 120-129/80-84 mm Hg
- Presión arterial normal alta 130-139/85-89 mm Hg
- Hipertensión arterial etapa I: 140-159/90-99 mm Hg
- Hipertensión arterial etapa II: 160-179/100-109 mm Hg
- Hipertensión arterial etapa III: > ó =180/> ó =110 mm Hg

Categoría: variable cuantitativa

Escala de medición: continua y ordinal

IMPEDANCIA BIOELECTRICA

Definición conceptual: Resistencia que origina al paso de una corriente alterna por un circuito, en este caso el cuerpo del sujeto y está dada por la cantidad de grasa contenida en él.

Definición operacional: Por medio de un impedómetro.

Categoría de variable: numérica

Escala de medición: ordinal

PESO CORPORAL

Definición conceptual: fuerza ejercida sobre un cuerpo por la gravedad de la tierra.

Definición operacional: Se mide en unidades de fuerza como newtons o poundals, aunque habitualmente se expresa en kilogramos o libras, puesto que se trata de una masa. Se pesará al paciente en una báscula con bata clínica exclusivamente en posición vertical.

Categoría: Cuantitativa

Escala de medición: continua

TALLA

Definición conceptual: Distancia entre el punto más alto de la cabeza en el plano sagital a la superficie sobre la cual descansan los pies desnudos del sujeto.

Definición operacional: Se realiza con altímetro, con paciente descalzo de pie con el cuerpo erguido en máxima extensión y cabeza erecta, ubicándose de espalda al altímetro con los pies y rodillas juntas, tocando con los talones el plano del altímetro. Se desciende la escuadra hasta tocar con esta el punto mas elevado del cráneo (vértex), el resultado es en centímetros.

Categoría de la variable: Cuantitativa

Escala de medición: Continua

ALANINA AMINOTRANSFERASA (ALT)

Definición conceptual: Es una enzima que se produce primordialmente en el hígado y se encuentra en ciertos líquidos corporales (bilis, líquido cefalorraquídeo, plasma y saliva). Actúa como catalizador de la reacción de transaminación, necesaria para la producción de aminoácidos.

Definición operacional:

Categoría: Cuantitativa

Escala de Medición: Continua

ASPARTATO AMINOTRANSFERASA (AST)

Definición conceptual: Es una enzima catalítica que se encuentra primordialmente en el corazón, hígado y músculo. Siempre que existe lesión celular grave aumentan sus valores totales en suero.

Definición operacional

Categoría: Cuantitativa

Escala de medición: Continua

PROTEINA C REACTIVA

Definición conceptual.- La proteína C reactiva es una glucoproteína sérica anormal, producida por el hígado durante la inflamación aguda. Debido a que desaparece con rapidez cuando la inflamación cede, su detección significa la presencia de un proceso inflamatorio actual. Esta proteína interactúa con la cascada de complemento

Definición operacional.- Se detectará con antisuero en estudio inmunológico

Categoría.- Cuantitativa

Escala de medición.- Continua

FIBRINOGENO

Definición conceptual.- El fibrinógeno es un complejo polipeptídico termoestable que se convierte en polímero insoluble de la fibrina después de la acción enzimática de la trombina y se combina con las plaquetas para coagular la sangre. Sintetizado en el hígado, el fibrinógeno aumenta en enfermedades asociadas con lesión tisular o inflamación. Existe alguna evidencia de que puede ser útil para predecir la enfermedad arterioesclerótica.

Definición operacional.- Se realizará agregando trombina al plasma del paciente y determinando el tiempo que toma el proceso de coagulación a diluciones estándar. La cantidad de fibrina se calcula entonces con base en el tiempo de coagulación de trombina.

Categoría.- Cuantitativa

Escala de medición.- Continua

ANALISIS ESTADISTICO

Los datos se expresan como promedios \pm desviación estándar. Para determinar si existe distribución estándar en cada variable se realizó una prueba de Shapiro-Wilk.

Se llevó a cabo un análisis de frecuencias en base a los distintos puntos de corte propuestos como criterio de obesidad, para conocer la prevalencia de obesidad en nuestra población.

Para conocer si existe diferencia entre los componentes bioquímicos del nuevo criterio diagnóstico y la población no obesa, se realizó una prueba de T student para muestras independientes.

Para conocer el riesgo de presentar cualquier alteración bioquímica del síndrome metabólico o incremento en los marcadores de inflamación crónica con el nuevo criterio diagnóstico propuesto, se calculó la razón de momios.

RESULTADOS

Características Antropométricas

Se estudiaron 16 familias extendidas por lo menos con 15 sujetos en cada una de ellas, en total 300 sujetos de los cuales 117 fueron de género masculino y 176 de género femenino, la media de la edad fue (40.50±16.76 vs 42.77 ± 16.45) respectivamente, sin encontrar diferencias significativas en este rubro.

Las diferencias antropométricas que fueron significativas entre género son: Peso (IC 95% 10.82 a 18.59, p = <0.0001), talla (IC 95% 0.12 a 0.15, p = <0.0001), cintura (IC 95% 6.62 a 12.64, p = <0.001), siendo mayores en el género masculino, el porcentaje de grasa fue mayor en el género femenino (IC 95% -11.31 a -8.47 p = <0.0001), la tensión arterial diastólica fue mayor en los hombres (IC 95% 0.12 a 5.12, p = 0.04), sin encontrar diferencias con respecto a la tensión arterial sistólica.

A pesar de existir diferencias entre géneros con respecto a peso y talla, al calcular índice de masa corporal no se encontró diferencia entre géneros (IC 95% -.90 a 1.97 p = 0.46).

Las medias así como las desviaciones estándar de los parámetros antropométricos se muestran en la tabla 1.

Tabla 1.- Características de la población estudiada

Variable	Hombre n = (117)	Mujer n= (176)	IC 95%	p
Edad (años)	40.50±16.76	42.77±16.45	-5.83 a 1.93	0.32
Peso (kg)	81.51±18.16	66.21±14.83	10.82 a 18.59	<0.0001*
Talla (m)	1.67±.073	1.53±.065	0.12 a 0.15	<0.0001*
IMC	29.04±5.66	28.23±5.91	-.90 a 1.97	0.46
Cintura (cm)	95.09±13.12	85.33±12.89	6.62 a 12.64	<0.0001*
Grasa (%)	29.61±5.57	39.55±6.57	-11.31 a -8.47	<0.0001*
TAS (mm Hg)	120.64±14.44	116.83±17.33	-0.17 a 7.67	0.06
TAD (mm Hg)	75.64±10.97	73.09±9.71	0.12 a 5.12	0.04

*= Nivel de significancia bilateral <0.05

Componentes Bioquímicos

En base a los componentes bioquímicos no hubo diferencia entre géneros en los niveles de glucosa de ayuno estando la media en rangos normales (IC 95% -13.19 a 8.76, $p = 0.69$), la determinación de glucosa a los 120 minutos posterior a una carga oral con 75 gr de glucosa, tampoco mostró diferencia estadísticamente significativa por género (IC 95% - 33.32 a 4.20, $p = 0.12$), sin embargo en las mujeres la media de glucosa a los 120 minutos se encontró por arriba del valor considerado como normal (< 140mg/dl) siendo en ellas (141.07±78.94).

Se encontró diferencia estadísticamente significativa entre géneros en los niveles de colesterol de alta densidad (c-HDL), siendo menores en el género masculino (IC 95% - 11.80 a -7.15 $p = <0.0001$). Así mismo los hombres tuvieron mayor cantidad de triglicéridos con respecto a las mujeres (IC 95% 18.85 a 76.78, $p = <0.0001$). Los niveles de colesterol total y lipoproteínas de baja densidad (c-LDL) no tuvieron diferencia significativa.

En la tabla 2 se muestran las características bioquímicas de nuestra población.

Tabla 2.- Características bioquímicas de la población estudiada

VARIABLE	HOMBRE	MUJER	IC 95%	p
Glucosa ayuno (mg/dl)	96.40±35.02	95.55±33.85	-13.19 a 8.76	0.69
Glucosa post 75gr de glucosa (mg/dl)	126.51±69.13	141.07±78.94	-33.32 a 4.20	0.12
Colesterol (mg/dl)	191.80±34.31	193.56±40.23	-14.45 a 4.15	0.27
Colesterol HDL (mg/dl)	35.73±8.18	45.03±12.60	-11.80 a -7.15	<0.0001*
Colesterol LDL (mg/dl)	116.94±30.43	119.54±33.19	-11.75 a 3.52	0.29
Triglicéridos (mg/dl)	214.95±135.73	152.90±95.12	18.85 a 76.78	0.001*

*= Nivel de significancia bilateral < 0.05

Componentes Inflamatorios

Se encontró diferencia estadísticamente significativa en los componentes inflamatorios, las transaminasas fueron mayores en el género masculino, aminotransferasa alanina (ALT) (IC 95% 0.064 a 0.16, $p = <0.0001$), aminotransferasa de aspartato (AST) (IC 95% 0.012 a 0.081, $p = 0.008$), el fibrinógeno fue mayor en el género femenino (IC 95% -0.079 a -0.031, $p = <0.0001$). No se encontró diferencia en los niveles de proteína C reactiva (IC 95% -0.11 a 0.02, $p = 0.19$).

En la tabla 3 se muestran las medias y desviaciones estándar de cada uno de los componentes inflamatorios.

Tabla 3.- Características de los componentes inflamatorios

VARIABLE	HOMBRE	MUJER	IC 95%	p
ALT (U/L)	35.41±19.88	28.78±21.23	0.064 a 0.16	<0.0001*
AST (U/L)	30.43±10.88	27.97±13.03	0.012 a 0.081	0.008*
Fibrinógeno (mg/dl)	302.67±78.11	346.10±89.93	-0.079 a -0.031	<0.0001*
PCR (mg/dl)	4.63±5.22	5.18±6.23	-0.11 a 0.02	0.19

*= Nivel de significancia bilateral <0.05

Para identificar las alteraciones que forman parte del síndrome metabólico fue necesario estratificar cada uno de los componentes bioquímicos, obteniendo los siguientes resultados:

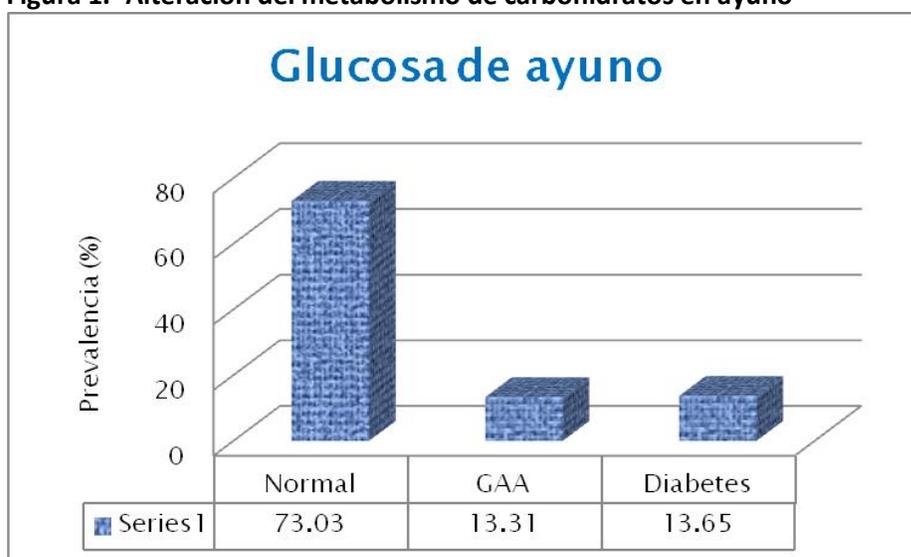
Glucosa de ayuno por estratos.

Al estratificar los niveles de glucosa de ayuno en nuestra población observamos que el 73.03% tuvo glucosa de ayuno normal (85.65 ± 7.38), 13.31% presentó glucosa alterada de ayuno (109 ± 7.03) y 13.65% criterio diagnóstico de diabetes (202.33 ± 64.71). Los resultados se muestran en la tabla 4 (Fig. 1)

Tabla 4.- Niveles de glucosa de ayuno en nuestra población

Variable	(X±DE)	n= 293 (%)
Normogluemia (< 100mg/dl)	85.65±7.38	214 (73.03)
Glucosa alterada de ayuno (101-125mg/dl)	109.77±7.03	39 (13.31)
Diabetes (> 126 mg/dl)	202.33±64.71	40 (13.65)

Figura 1.- Alteración del metabolismo de carbohidratos en ayuno



GAA: Glucosa alterada de ayuno

Glucosa 120 minutos posterior a una carga oral con 75gr de glucosa

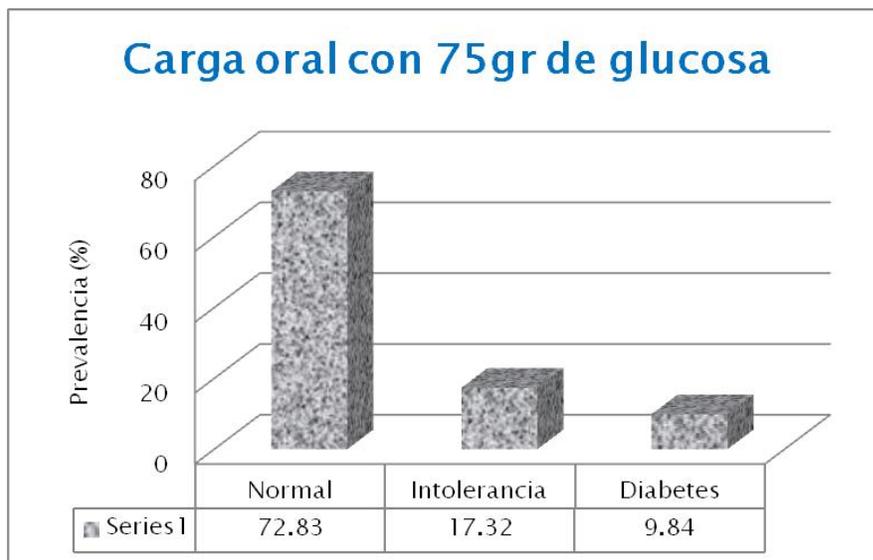
Para identificar de manera adecuada a los sujetos que cursaran con alteración en el metabolismo de los carbohidratos, a aquellos que no se conocían diabéticos, se les realizó una carga oral con 75 gr de glucosa anhidra y cuantificamos los niveles de glucosa a los 120 minutos.

Nuevamente estratificamos los resultados y observamos que la respuesta fue normal en el 72.84% de los casos (102.86±20.89), la prevalencia de intolerancia a carbohidratos fue del 17.32% (162.61±16.94), se documentó diabetes mellitus en el 9.84% (323.64±96.35). Los resultados y los rangos de normalidad se muestran en la tabla 5. (Fig. 2)

Tabla 5.- Resultados de glucosa posterior a una carga oral con 75 gr de glucosa

Variable	(X±DE)	n= 254(%)
Respuesta normal (menor 140mg/dl)	102.86±20.89	185 (72.83)
Intolerancia a carbohidratos (141-199 mg/dl)	162.61±16.94	44 (17.32)
Diabetes (Igual o mayor de 200mg/dl)	323.64±96.35	25 (9.84)

Figura 2.- Alteración en el metabolismo de carbohidratos posterior a una carga oral con 75 gr de glucosa



En base a ambos resultados observamos que el 50.51 % de la población estudiada cursa con alguna alteración en el metabolismo de los carbohidratos, 22.28% cumplen con criterio diagnóstico de diabetes mellitus 2 y el 28.32% tienen prediabetes (glucosa alterada de ayuno o intolerancia a carbohidratos).

Triglicéridos por estratos

Tomando como rango normal de triglicéridos un valor menor de 150 mg/dl, la prevalencia de hipertrigliceridemia en nuestra población fue del 50.51% con una media (269.02±128.58). (Tabla 6).

Tabla 6.- Niveles de triglicéridos en nuestra población

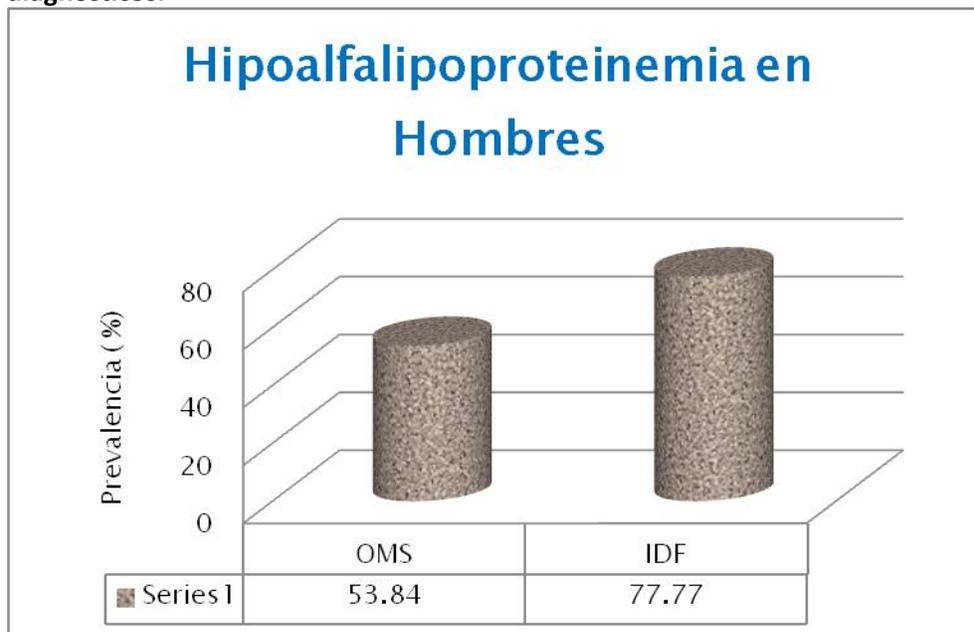
Variable	(X±DE)	n = 293 (%)
Normal	101.79±27.87	145 (49.48)
Hipertrigliceridemia (> 150mg/dl)	269.02±128.58	148 (50.51)

Lipoproteínas de Alta densidad (c-HDL)

Una de las situaciones a las que nos enfrentamos cuando definimos hipoalfalipoproteinemia es que existen distintos puntos de corte en base al género y a la agrupación que propone los criterios diagnósticos.

Por ejemplo si consideramos los criterios propuestos por la Organización Mundial de la Salud observamos que el 53.84% de los hombres cursan con hipoalfalipoproteinemia con una media de (29.91±3.97), mientras que si tomamos en cuenta los criterios establecidos por la Federación Internacional de Diabetes y el Programa Nacional de Educación en Colesterol la prevalencia es del 77.77% con una media de (32.22±4.86). (Figura 3)

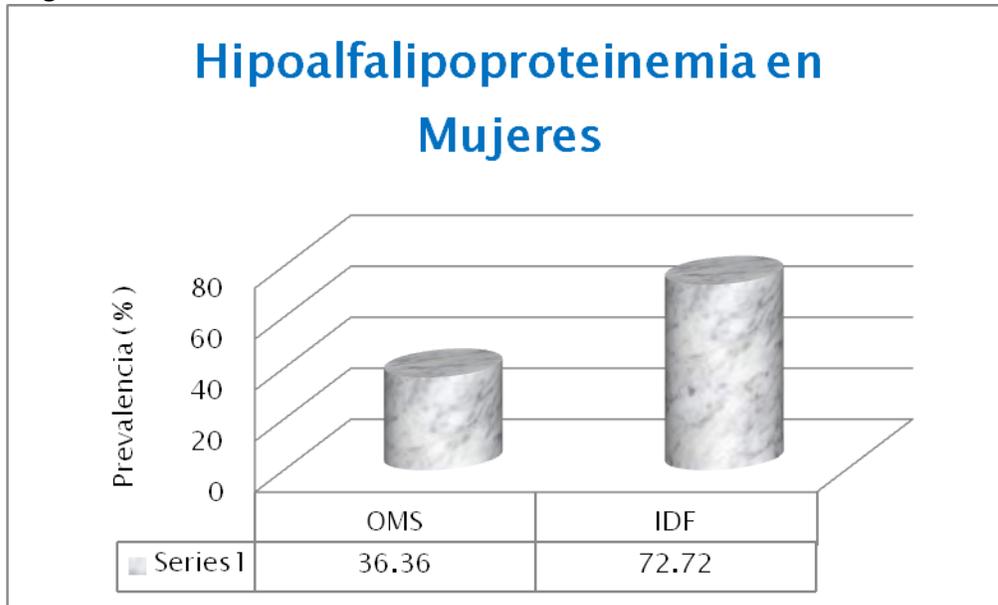
Figura 3.- Prevalencia de Hipoalfalipoproteinemia en Hombres en relación a dos criterios diagnósticos.



OMS: Organización Mundial de la Salud; IDF: Federación Internacional de Diabetes

En el caso de las mujeres de acuerdo a la Organización Mundial de la Salud el 36.36% cursa con hipoalfalipoproteinemia con una media de (33.69 ± 5.24) , y en base a los criterios de la federación Internacional de Diabetes y el Programa Nacional de Educación en Colesterol la prevalencia es del 72.72% con una media de (39.39 ± 7.09) . (Figura 4)

Figura 4.- Prevalencia de Hipoalfalipoproteinemia en mujeres en base a dos criterios diagnósticos.



OMS: Organización Mundial de la Salud; IDF: Federación Internacional de Diabetes

En términos generales podemos decir que 74.74% de la población estudiada tiene hipoalfalipoproteinemia.

Colesterol total

Aunque específicamente el colesterol no es un criterio diagnóstico para síndrome metabólico, es bien conocida la asociación entre síndrome metabólico y enfermedad cardiovascular, por lo que también analizamos este parámetro. Se considera hipercolesterolemia cuando los niveles de colesterol total se encuentran mayor a 200 mg/dl, en nuestra población el 38.90% cursa con hipercolesterolemia. En la tabla 7 se muestran las medias y desviación estándar.

Tabla 7.- Niveles de colesterol total en nuestra población

Variable	(X±DE)	n = 293 (%)
Normal	168.51±23.07	179 (61.09)
Hipercolesterolemia (> 200 mg/dl)	233.08±25.56	114 (38.90)

Lipoproteínas de baja densidad (c-LDL)

Un factor más específico que el colesterol total para riesgo cardiovascular es la concentración de lipoproteínas de baja densidad (c-LDL), los puntos de corte de normalidad varían dependiendo del riesgo cardiovascular en el que se encuentra el paciente. Dada la alta prevalencia de alteraciones metabólicas en nuestro grupo, tomamos como punto de corte para normalidad un nivel igual o menor de 130mg/dl. En base a esto, el 34.12% de nuestra población cursa con incremento de colesterol LDL (Tabla 8).

Tabla 8.- Niveles de lipoproteínas de baja densidad (c-LDL) en nuestra población

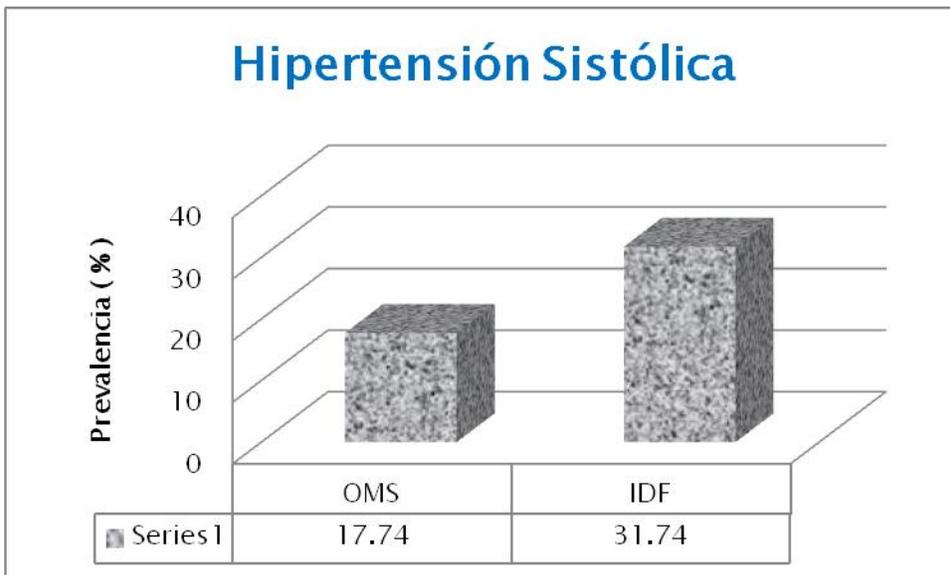
Variable	(X±DE)	n = 293 (%)
Normal	99.02±20.65	193 (65.87)
LDL incrementado (> 130 mg/dl)	153.73±17.53	100 (34.12)

Hipertensión arterial sistólica

Un componente clínico para diagnóstico de síndrome metabólico es hipertensión arterial, en donde también existen distintos puntos de corte. La Organización Mundial de la Salud considera hipertensión arterial sistólica un nivel mayor de 140mmHg. El 11.60% de nuestra población cursa con hipertensión sistólica en relación a este criterio.

Sin embargo si consideramos el criterio propuesto por la Federación Internacional de Diabetes y el Programa Nacional de educación en Colesterol el 25.59% de nuestra población sufre hipertensión arterial sistólica (Fig. 5).

Figura 5.- Prevalencia de Hipertensión Arterial Sistólica en base a dos criterios diagnósticos



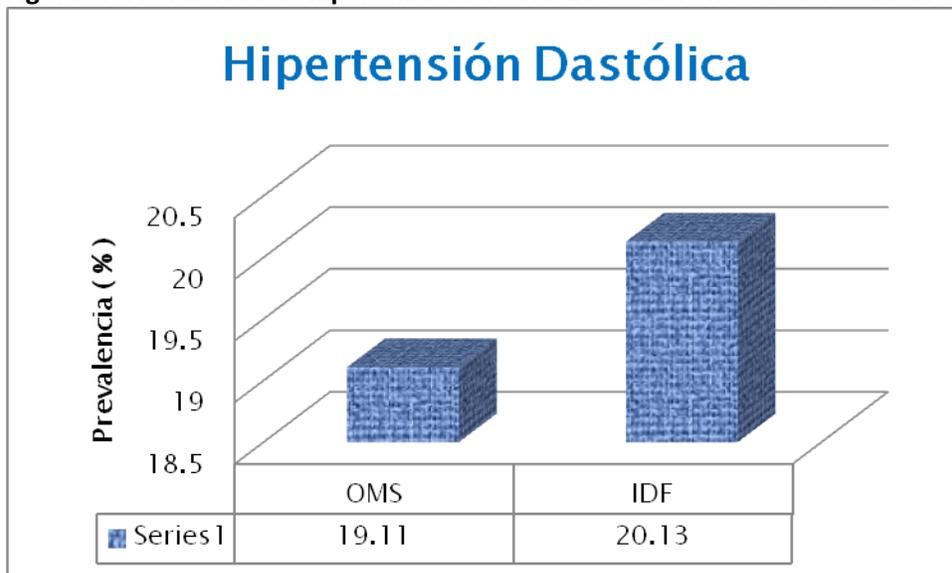
OMS: Organización Mundial de la Salud; IDF: Federación Internacional de Diabetes.

Hipertensión arterial diastólica

La Organización Mundial de la Salud considera diagnóstico de hipertensión arterial diastólica cifras mayores de 90 mm Hg, el 12.96% de nuestra población cumple con este criterio

Cuando se tomó en cuenta el criterio diagnóstico propuesto por la Federación Internacional de Diabetes y el Programa Nacional de Educación en Colesterol la prevalencia de hipertensión arterial diastólica fue del 13.99%. (Fig. 6).

Figura 6.- Prevalencia de hipertensión Arterial Diastólica en base a dos criterios diagnósticos



OMS: Organización Mundial de la Salud; IDF: Federación Internacional de Diabetes.

Obesidad

La prevalencia de obesidad fue muy variable. De acuerdo a lo propuesto por el Programa Nacional de Educación en Colesterol en donde el parámetro a evaluar es el perímetro de cintura y considera obesidad un valor en hombres mayor de 102 cm y mayor de 88 cm en mujeres. La prevalencia de obesidad en hombres es 26.49% y en mujeres 36.93%. En total el 32.76% de nuestra población tiene obesidad.

La Federación Internacional de Diabetes también considera el perímetro de cintura para definir obesidad pero establece un punto de corte de 94 cm en hombres y 80 cm en mujeres, por lo que prevalencia de obesidad fue del 46.15% para el género masculino y 64.20% para el género femenino. En total el 56.99% de nuestra población tiene obesidad.

En población mexicana se ha recomendado que el perímetro de cintura no sea mayor de 90 cm en hombres y se mantiene el mismo punto de corte recomendado por la Federación Internacional de Diabetes para la cintura en mujeres. En base a este criterio la prevalencia de obesidad en hombres es del 59.82%. En total 62.45% de nuestra población tiene obesidad.

La Organización Mundial de la Salud considera al índice de masa corporal como el parámetro para definir obesidad y el punto de corte que establece como criterio diagnóstico es de 30, así mismo define sobrepeso si el índice de masa corporal se

encuentra entre 27 y 29.9. En base a estas recomendaciones, la prevalencia de obesidad en nuestra población es del 36.51% y sobrepeso 35.49%.

La Norma Oficial Mexicana también considera al índice de masa corporal para definir obesidad pero el punto de corte es de 27 y considera sobrepeso un índice de masa corporal entre 25 y 26.9. Con este criterio en nuestra población la prevalencia de obesidad es del 59.72% y sobrepeso 12.28%.

Otra forma de definir obesidad es en base al porcentaje de grasa corporal cuando este es mayor a 25% en hombres y mayor a 30% en mujeres se considera obesidad. La prevalencia de obesidad en base a este criterio fue del 82.05% para los hombres y 88.66% para las mujeres. En total 86% de nuestra población presenta obesidad.

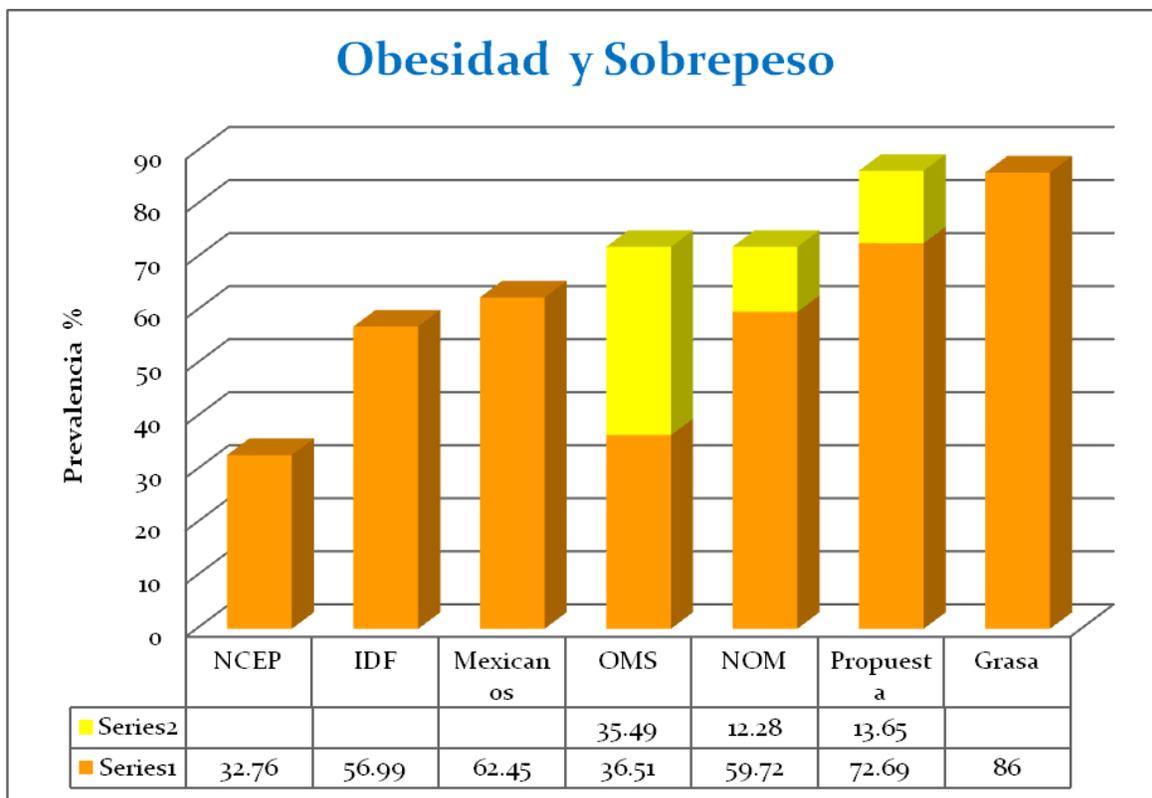
En la tabla 9 y Figura 7 se muestran las prevalencias en base a cada parámetro.

Tabla 9.- Prevalencia de Obesidad en nuestra población en base a los distintos criterios diagnósticos existentes.

Género	OMS (IMC > 30)	NOM (IMC > 27)	IMC > 25	NCEP (perímetro cintura) H > 102cm M > 88 cm	IDF (perímetro cintura) H > 94cm M > 80 cm	Perímetro Cintura sugerido mexicanos H > 90 cm M > 80 cm	Porcentaje de Grasa H > 25 M > 30
Total	36.51	59.72	72.69	32.76	56.99	62.45	86
(293)	(107)	(175)	(213)	(96)	(167)	(183)	(252)
Masculino (117)				26.49 (31)	46.15 (54)	59.82 (70)	82.05 (96)
Femenino (176)				36.93 (65)	64.20 (113)	64.20 (113)	88.66 (156)

OMS: Organización Mundial de la Salud; NOM: Norma Oficial Mexicana; NCEP: Programa Nacional de Educación en Colesterol; IDF: Federación Internacional de Diabetes.

Figura 7.- Prevalencia de Obesidad y sobrepeso en base a los distintos criterios diagnósticos existentes.



NCEP: Programa Nacional de Educación en Colesterol; IDF: Federación Internacional de Diabetes; OMS: Organización Mundial de la Salud; NOM: Norma Oficial Mexicana.

Expresión de Inflamación

Consideramos 4 marcadores de inflamación crónica, encontrando lo siguiente:

El 11.26% de la población estudiada tuvo incremento de alanina amino transferasa (ALT) Tabla 10.

Tabla 10.- Niveles de Alanina Amino Transferasa en nuestra población (ALT)

Variable	(X±DE)	n = 293 (%)
Normal	25.30±9.59	260 (88.73)
Aumentada (>54 U/l)	79.52±23.43	33 (11.26)

El 9.55% de nuestra población tuvo incremento de aspartato amino transferasa (AST) Tabla 11.

Tabla 11.- Niveles de Aspartato Amino Trnsferasa (AST)

Variable	(X±DE)	n = 293 (%)
Normal	25.81±6.21	265 (90.44)
Aumentada (> 41U/l)	58.68±15.18	28 (9.55)

El 24.57% de la población estudiada presentó hiperfibrinogenemia. Tabla 12.

Tabla 12.- Diferencia entre los componentes del síndrome metabólico si el índice de masa corporal es mayor de 25

VARIABLE	NORMAL	OBESIDAD	IC 95%	p
Glucosa ayuno (mg/dl)	89.50±29.18	109.10±51.02	-31.09 a - 8.09	0.001*
Glucosa post 75gr de glucosa (mg/dl)	119.59±84.77	140.42±73.06	-50.20 a 8.54	0.11
Triglicéridos (mg/dl)	103.88±49.68	210.01±134.38	-130.03 a - 82.23	<0.0001*
Colesterol HDL (mg/dl)	48.92±13.83	39.82±10.93	4.44 a 13.74	<0.0001*
Sistólica (mmHg)	104.33±13.72	121.10±15.75	-21.69 a -11.83	<0.0001*
Diastólica (mm Hg)	68.08±6.65	75.52±10.59	-10.02 a -4.85	<0.0001*
Porcentaje de Grasa	28.77±5.22	37.46±7.43	-10.64 a -6.73	<0.0001*

*= Nivel de significancia bilateral 0.05

El 12.96% de la población tuvo incremento en los niveles de proteína C reactiva. Tabla 13.

Tabla 13.- Diferencia en los niveles de colesterol total y lipoproteínas de baja densidad si el índice de masa corporal es mayor de 25.

Colesterol Total (mg/dl)	176.65±31.40	198.76±39.10	-33.38 a -10.83	<0.0001*
Colesterol LDL (mg/dl)	105.18±26.10	120.83±32.93	-25.04 a -6.25	0.001*

*= Nivel de significancia bilateral 0.05

Tomando como criterio de obesidad el porcentaje de grasa, la prevalencia de obesidad fue del 86%, buscamos un parámetro clínico que pudiese detectar al mismo número de pacientes sin tener que prescindir de un impedómetro.

Si consideramos como punto de corte para criterio de obesidad un índice de masa corporal mayor de 25 la prevalencia de obesidad es del 72.69% y considerando sobrepeso cuando el índice de masa corporal se encuentra entre 23 y 25, la prevalencia fue de 13.65%. De manera que con este parámetro de manera conjunta se puede decir que el 86.34% de la población cursa con sobrepeso y obesidad.

Es lógico pensar que si bajamos el punto de corte la prevalencia será mayor por lo que se analizó si existe diferencia en los componentes bioquímicos del síndrome metabólico con respecto a los sujetos con índice de masa corporal menor de 25.

Se observó que en los sujetos con índice de masa corporal mayor de 25, la media de glucosa en ayuno fue de 109.10 mg/dl encontrando diferencias estadísticamente significativas con respecto a los que tienen índice de masa corporal menor de 25 (IC 95% -31,09 a -8.09 p= 0.001). Encontramos también diferencias con estadísticamente significativas en triglicéridos, siendo la media para el grupo con índice de masa corporal mayor de 25 de 210mg/dl (IC 95% -130.03 a -82.23 , p= <0.0001), La media de lipoproteínas de alta densidad cuando el índice de masa corporal fue mayor de 25 fue de 39.82 mg/dl siendo estadísticamente significativo con respecto a los que tienen índice de masa corporal menor de 25 (IC95% 4.44 a 13.74, p = <0.0001).

Encontramos diferencias estadísticamente significativas en relación a las cifras de tensión arterial tanto sistólica como diastólica siendo mayores en el grupo con índice de masa corporal mayor de 25. La media de tensión arterial sistólica en este caso fue de 121.10mm Hg (IC 95% -21.69 a -11.83, p= <0.0001) y para la tensión arterial diastólica de 75.52 mm Hg (IC 95% -10.02 a -4.85, p = <0.0001).

Cuando se comparó el porcentaje de grasa entre ambos grupos, la media para este parámetro fue significativamente mayor en los pacientes con índice de masa corporal mayor de 25, siendo la media de 37.46% (IC 95% -10.64 a – 6.73, $p = <0.0001$).

No encontramos diferencias significativas con respecto a los niveles de glucosa a los 120 minutos posterior a una carga oral de 75 gr de glucosa. En la tabla 12 se muestran los resultados entre ambos grupos.

Colesterol total y Lipoproteínas de baja densidad en sujetos con Índice de Masa Corporal mayor de 25

Uno de los factores de riesgo cardiovascular es el incremento en lipoproteínas de baja densidad, si bien es cierto no forman parte de los criterios diagnósticos de síndrome metabólico si encontramos diferencias estadísticamente significativas en los pacientes con índice de masa corporal mayor de 25 siendo la media de colesterol total en este grupo de 198.76 mg/dl (IC95% -33.38 a – 10.83, $p = <0.0001$) y en el caso de lipoproteínas de baja densidad la media fue de 120.83 mg/dl (IC 95% -25.04 a – 6.25, $p = 0.001$). En la tabla 13 se muestran los resultados entre ambos grupos.

Marcadores de inflamación en sujetos con Índice de Masa Corporal mayor de 25

Analizamos los marcadores de inflamación cuando el índice de masa corporal es mayor de 25 y lo comparamos con aquellos sujetos que tienen índice de masa corporal menor de 25.

Encontrando que el nivel de alanina amino transferasa fue estadísticamente mayor cuando el índice de masa corporal es mayor de 25, siendo la media de 33.50 U/L (IC 95% -0.22 a -0.40, $p = 0.001$). El nivel de proteína C reactiva también fue estadísticamente mayor en este grupo, la media fue de 5.46 mg/dl (IC 95% -0.34 a -0.13, $p = <0.0001$).

No encontramos diferencias entre grupos en los niveles de aspartato amino transferasa ni de fibrinógeno. En la tabla 14 se muestran los resultados entre ambos grupos.

Tabla 14.- Diferencia entre los marcadores de inflamación si el Índice de Masa Corporal es mayor de 25

VARIABLE	NORMAL	OBESIDAD	IC 95%	p
ALT (U/L)	26.45±25.29	33.50±21.20	-0.22 a -0.04	0.001*
AST (U/L)	27.68±15.99	29.38±11.72	-0.099 a 0.003	0.06
Fibrinógeno (mg/dl)	310.86±108.50	337.22±86.23	-0.076 a -0.004	0.02
Proteína C reactiva (mg/dl)	3.90±9.57	5.46±5.35	-0.34 a - 0.13	<0.0001*

*= Nivel de significancia bilateral 0.05

Riesgo de presentar algún componente de síndrome metabólico o marcador de inflamación si el índice de masa corporal es mayor de 25.

Ya previamente identificado que existen diferencias en los marcadores bioquímicos cuando el índice de masa corporal es igual o mayor de 25. Calculamos la razón de momios para cada uno de los componentes en del síndrome metabólico y los marcadores inflamatorios.

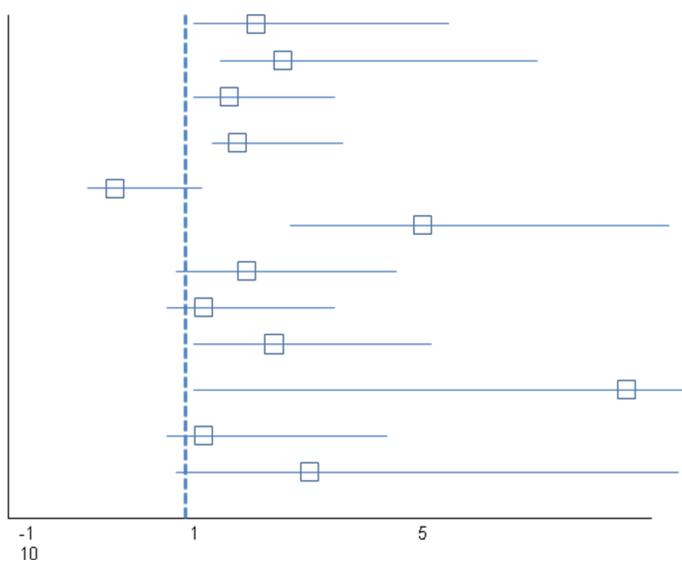
La razón de momios para hiperglucemia de ayuno fue (OR 2.25 , IC 95% 1.20-4.23), para hiperglucemia posterior a una carga con 75 gr de glucosa oral (OR 2.61, IC 95% 1.48-4.62), en caso de hipercolesterolemia (OR 2.13 , IC 95% 1.24- 3.68), Dislipidemia dependiente de lipoproteínas de baja densidad (OR 1.88 , IC 95% 1.07-3.29), Hipertrigliceridemia (OR 4.19, IC 95% 2.43- 7.24), no siendo significativo para el caso de hipoalfalipoproteinemia.

En los parámetros clínicos del síndrome metabólico, para hipertensión arterial sistólica (OR 2.06, IC 95% 1.01- 4.20), hipertensión arterial diastólica (OR 2.73, IC 95% 1.27- 5.85).

En relación a los marcadores de inflamación los resultados se muestran en la figura 8.

Figura 8 OR (IC 95%)

Hiperglucemia de ayuno **2.46** (1.12-5.40)
Hiperglucemia posprandial **3.40** (1.64-7.05)
Hipercolesterolemia **1.88** (1.00-3.56)
Incremento de LDL **1.89** (0.98-3.64)
Hipoalfalipoproteinemia 0.40 (0.13-1.16)
Hipertrigliceridemia **5.30** (2.61-10.75)
Hipertensión Arterial Diastólica **1.94** (0.84-4.48)
Hipertensión Arterial Sistólica 1.45 (0.64-3.27)
Hiperfibrinogenemia **2.48** (1.09-5.66)
Aumento de PCR **10.0** (1.31-75.92)
Incremento de TGO 1.42 (0.45-4.51)
Incremento de TGP **3.22** (0.92-11.19)



DISCUSION

Uno de los principales problemas de salud pública en nuestro país es obesidad, que de acuerdo a la Encuesta Nacional de salud del 2006, el 30% de la población tiene obesidad y 40% de sobrepeso, por lo que se considera que el 70% de nuestra población cursa con sobrepeso u obesidad.

Sin embargo la limitante de la Encuesta Nacional de Salud 2006 es que el criterio diagnóstico utilizado para obesidad fue el propuesto por la Organización Mundial de la Salud.

Nosotros consideramos que las características antropométricas de nuestra población son distintas a las de la población norteamericana, por lo que no sería conveniente considerar este criterio como diagnóstico.

La Norma Oficial Mexicana establece un punto en base a índice de masa corporal igual o mayor a 27, con lo que es obvio que la prevalencia sea mayor y haced una consideración extra para talla baja (hombres <1.60 metros y mujeres < 1.54) considerando obesidad en estos casos cuando el índice de masa corporal es igual o mayor a 25.

Un parámetro más directo para diagnosticar obesidad es la determinación de grasa corporal. La prevalencia en nuestra población con este criterio diagnóstico fue del 86%, que comparado con los distintos criterios existentes dista mucho de los encontrados con parámetros indirectos.

Al notar esta diferencia de proporciones buscamos un criterio clínico que pudiera identificar a la misma proporción de pacientes sin necesidad de tener que realizar una impedanciometría por lo que propusimos un índice de masa corporal igual o mayor a 25 para considerar obesidad independientemente de la talla del sujeto y un índice de masa corporal entre 23 y 24.9 para sobrepeso. Con lo que la prevalencia fue similar a la encontrada por impedanciometría.

La justificación de utilizar este nuevo criterio diagnóstico, se basa en los hallazgos bioquímicos encontrados en este grupo, como son la glucosa de ayuno en rangos de prediabetes, hipertrigliceridemia importante e hipoalfalipoproteinemia, parámetros que actualmente conocemos tienen riesgo cardiovascular y también forma parte del síndrome metabólico.

Por otra parte también se documentó incremento en proteína C reactiva con este nuevo criterio, lo cual traduce el estado proinflamatorio que presentan los pacientes con obesidad.

La media de porcentaje de grasa independientemente del género cuando se tiene un índice de masa corporal igual o mayor a 25 es de 37.46 ± 7.43 , cuyo valor es mayor al propuesto para diagnóstico de obesidad.

Finalmente se documentó que un índice de masa corporal igual o mayor de 25 confiere riesgo de tener alteración en glucosa de ayuno, hiperglucemia posprandial, hipercolesterolemia e hipertrigliceridemia. Con un riesgo muy importante de tener hiperfibrinogenemia e incremento de proteína C reactiva.

CONCLUSIONES

Este es el primer estudio en el que se propone un criterio diagnóstico para población mexicana, los resultados apoyan que con un índice de masa corporal menor a los propuestos para obesidad, nuestra población presentan alteraciones bioquímicas importantes, que de no ser corregidas en etapa temprana pueden favorecer el desarrollo de diabetes mellitus e incrementar el riesgo cardiovascular en nuestra población.

BIBLIOGRAFIA

1. Lysaght, J., Pro-inflammatory and tumour proliferative properties of excess visceral adipose tissue, *Canc.Lett.* 312, 1, (2011), 62-72
2. G.A. Bray, Medical consequences of obesity, *J. Clin. Endocrinol.Metab.* 89 (2004) 2583–2589.
3. P. Trayhurn, Endocrine and signalling role of adipose tissue: new perspectives on fat, *Acta Physiol. Scand.* 184 (2005) 285–293.
4. C. Bulcao, S.R. Ferreira, F.M. Giuffrida, F.F. Ribeiro-Filho, The new adipose tissue and adipocytokines, *Curr. Diab. Rev.* 2 (2006) 19–28.
5. M.M. Ibrahim, Subcutaneous and visceral adipose tissue: structural and functional differences, *Obes. Rev.* 11 (2010) 11–18.
6. K.G. Alberti, P. Zimmet, J. Shaw, Metabolic syndrome – a new worldwide definition. A consensus statement from the international diabetes federation, *Diabet. Med.* 23 (2006) 469–480.
7. H. Hauner, Secretory factors from human adipose tissue and their functional role, *Proc. Nutr. Soc.* 64 (2005) 163–169.
8. Ouchi N, Kihara S, Arita Y, Okamoto Y, Maeda K, Kuriyama H, et al. Adiponectin, an adipocyte-derived plasma protein, inhibits endothelial NF-kappaB signaling through a cAMP-dependent pathway. *Circulation* 2000;102:1296–301.
9. Yamagishi SI, Edelstein D, Du XL, Kaneda Y, Guzman M, Brownlee M. Leptin induces mitochondrial superoxide production and monocyte chemoattractant protein-1 expression in aortic endothelial cells by increasing fatty acid oxidation via protein kinase A. *J Biol Chem* 2001;276:25096–100
10. Konstantinides S, Schfer K, Koschnick S, Loskutoff DJ. Leptin-dependent platelet aggregation and arterial thrombosis suggests a mechanism for atherothrombotic disease in obesity. *J Clin Invest* 2001;108:1533–40.
11. O'Rourke L, Gronning LM, Yeaman SJ, Shepherd PR. Glucose-dependent regulation of cholesterol ester metabolism in macrophages by insulin and leptin. *J Biol Chem* 2002;277:42557–62.
12. NCEP Expert Panel: Summary of the third report of the National Cholesterol Education Program (NCEP) Expert Panel on detection, evaluation, and treatment of

high blood cholesterol in adults (Adult Treatment Panel III). *JAMA-Journal Of The American Medical Association* 2001, 285:2486-2497

13. Alberti KG, Zimmet PZ: Definition, diagnosis and classification of diabetes mellitus and its complications. Part 1: diagnosis and classification of diabetes mellitus provisional report of a WHO consultation. *Diabetic Medicine* 1998, 886715(7):539-553
14. Alberti KG, Zimmet P, Shaw J: The metabolic syndrome—a new worldwide definition. *Lancet* 2005, 366(9491):1059-1062.
15. Alberti KG, Eckel RH, Grundy SM, Zimmet PZ, Cleeman JI, Donato KA, Fruchar J-C, James WPT, Loria CM, Smith SCJ: Harmonizing the Metabolic Syndrome: a joint interim statement of the International Diabetes Federation Task Force on Epidemiology and Prevention; National Heart, Lung, and Blood Institute; American Heart Association; World Heart Federation; International Atherosclerosis Society; and International Association for the Study of Obesity. *Circulation* October 2009, 120(16):1640-1645.
16. NORMA Oficial Mexicana NOM-008-SSA3-2010, Para el manejo integral de la obesidad.
17. Klein BE, Klein R, Lee KE: Components of the metabolic syndrome and risk of cardiovascular disease and diabetes in Beaver Dam. *Diabetes Care* 2002, 25:1790-1794.
18. Haslam DW, James WP . "Obesity". *Lancet* 2005, 366 (9492): 1197–209
19. National Center for Health Statistics. National Health and Nutrition Examination Survey: body composition procedures manual. Available from: <http://www.cdc.gov/nchs/data/nhanes/bc.pdf> (cited 8 October 2008).
20. Janssen I, Katzmarzyk PT, Ross R. Waist circumference and not body mass index explains obesity-related health risk. *Am J Clin Nutr* 2004;79:379–84.
21. **Medicina Interna de Mexico**
Volume 27, Issue 3, May 2011, Pages 244-252 Exactitud de las mediciones de adiposidad para identificar síndrome metabólico y sus componentes

22. **Cirugia y Cirujanos** Volume 79, Issue 2, March 2011, Pages 126-131 Relación triglicéridos/colesterol-HDL elevada y resistencia a la insulina
23. **Salud Publica de Mexico** Volume 52, Issue SUPPL.1, 2010, Pages S11-S18 Síndrome metabólico en adultos mexicanos. Resultados de la Encuesta Nacional de Salud y Nutrición 2006