



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
MAESTRÍA Y DOCTORADO EN CIENCIAS MÉDICAS,
ODONTOLÓGICAS Y DE
LA SALUD
INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL
SEDE SXXI
MEDICINA INTERNA**

Prevalencia de Síndrome Metabólico en sujetos con Índice de Masa Corporal normal en una cohorte mexicana de trabajadores de la salud.

TESIS

**QUE PARA OPTAR POR EL GRADO DE:
MAESTRÍA EN CIENCIAS MÉDICAS**

PRESENTA: MAURA ESTELA NOYOLA GARCÍA.

**TUTOR: DR. ALBERTO LIFSHITZ GUINZBERG.
Facultad de Medicina**

MÉXICO DF, MAYO DE 2014.



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.

ABREVIATURAS

MONW: metabolically obese, normal-weight

SM: Síndrome Metabólico

IMC: índice de masa corporal

CC: circunferencia de cintura

ICT: índice cintura talla

ICC: índice cintura/cadera

HDL: colesterol de alta densidad

HOMA-S: Homeostatic model assessments insulin sensitivity

IMSS: Instituto Mexicano del Seguro Social

UAEMEX: Universidad Autónoma del Estado de México

INSP: Instituto Nacional de Salud Pública

RESUMEN

ANTECEDENTES.- Durante muchos años nos hemos olvidado de los sujetos delgados que presentan alteraciones metabólicas como si solo existieran alteraciones metabólicas en sujetos obesos. Este grupo de sujetos fueron descritos desde 1981 por Ruderman, quien encontró la presencia de mayor grasa corporal total, hiperinsulinismo, resistencia a la insulina hipertrigliceridemia, colesterol de alta densidad bajo, enfermedad coronaria prematura, diabetes e hipertensión. Es importante conocer la prevalencia de esta alteración en la población mexicana y poder determinar el mejor índice antropométrico que determine el riesgo de padecer alteraciones metabólicas en sujetos delgados.

OBJETIVO.- Determinar la prevalencia global de síndrome metabólico en sujetos con índice de masa corporal normal y estimar el riesgo de presentar cualquier componente del Síndrome Metabólico de acuerdo género, edad, circunferencia de cintura Índice de Masa Corporal e índice Cintura Talla.

MATERIAL Y METODOS.- Estudio transversal descriptivo, donde se evaluó la prevalencia Síndrome Metabólico en los sujetos de la cohorte de IMSS/UAEMEX de trabajadores de la Salud.

RESULTADOS.- De los 8307 sujetos pertenecientes a la cohorte que fueron analizados para el escrutinio inicial sólo 2675 cumplieron criterios de inclusión, el 76% fueron mujeres. La prevalencia de Síndrome Metabólico considerando dos criterios fue del 33.6%, mayor en hombres que en mujeres 39.2 vs 31.8%, al considerar 3 criterios esta fue del 8.2%. HDL bajo fue la alteración más frecuente en un 74.6%, triglicéridos mayor de 150mg/dl en un 24.6%, glucosa mayor de 100mg/dl en un 8.3% y presión arterial mayor de 130/85 mm Hg en un 8.8%. En el análisis bivariado el género masculino, la edad mayor de 30 años, el incremento de la circunferencia de cintura mayor de 70 cm así como el Índice de masa corporal mayor de 23 y el índice cintura talla mayor de 48.9 incrementó el riesgo de padecer Síndrome Metabólico y sus componentes. En el análisis multivariado se evaluaron las tres formas de medir la grasa abdominal ajustada por género y edad siendo el mejor predictor de alteraciones metabólicas la circunferencia de cintura con un odds ratio de 15.46 IC 4.75-50.3 $p < 0.00$, seguida del índice de cintura talla con un odds ratio de 5.91 con IC 95% 3.64-9.60 $p < 0.00$ y finalmente el índice de masa corporal con un odds ratio de 3.26 IC 95% 2.32-4.5 $p < 0.00$.

CONCLUSIONES.- La prevalencia de síndrome metabólico en sujetos con peso normal en este estudio fue mayor a la reportada en otros países que han evaluado solo sujetos con IMC normal. En nuestro estudio encontramos una asociación entre la CC mayor de 80 cm en mujeres y > 90 cm en hombres y el ICT mayor de 48.99 con síndrome metabólico, los cuales son indicadores claros de alteraciones metabólicas en sujetos con IMC normal.

Palabras clave: Síndrome metabólico, prevalencia, índice de masa corporal, índice cintura talla y circunferencia de cintura.

Índice	Página
1.- Abreviaturas	2
	3
2.- Resumen	
3.- Antecedentes	5
4.- Justificación	10
5.- Planteamiento del problema y pregunta de investigación	11
6.- Hipótesis	12
7.- Objetivos	12
8.- Material y métodos	12
9.- Variables del estudio	13
10.- Descripción general del estudio	15
11.- Aspectos estadísticos	17
12.- Factibilidad y consideraciones éticas	17
13.- Resultados	19
14.- Discusión	28
15.- Conclusiones	30
16.- Anexos	31

3.- ANTECEDENTES.

Diversas anormalidades metabólicas se han asociado con la presencia de obesidad, sin embargo no todos los pacientes obesos presentan anormalidades a quienes se les ha referido como obesos metabólicamente saludables (obese but metabolically healthy) ni todos los sujetos sin obesidad están libres de alteraciones metabólicas grupo al que se le ha denominado sujetos con peso normal metabólicamente obesos (metabolic obese normal weight individuals (MONW)) término descrito inicialmente por Ruderman en 1981.¹ Estos sujetos que por índice de masa corporal y peso son catalogados como sanos presentan aumento de la masa adiposa y al paso de los años serán sujetos obesos con alteraciones metabólicas, diabetes tipo 2 y enfermedad coronaria prematura. Durante la edad adulta presentan alteraciones metabólicas precedidas en su juventud por hiperinsulinismo y aumento del tamaño de los adipocitos con discreto aumento de peso o aun conservando el mismo peso corporal. Los principales factores asociados al hiperinsulinismo son la inactividad física, dieta con aumento en el contenido de carbohidratos y predisposición genética.^{1,2}

Las alteraciones metabólicas de estos sujetos son principalmente aumento de la grasa corporal e hiperinsulinismo que conlleva a resistencia a la insulina, hipertrigliceridemia, hipertensión arterial e hiperglucemia, todo desencadenado por acumulación de grasa visceral en los órganos y tejidos internos principalmente hígado, páncreas, mesenterio, corazón, músculo y vasos sanguíneos. Alteraciones que mejoran con restricción calórica y ejercicio. Estos sujetos durante la edad adulta sobre todo después de los 25 años aun con discreto incremento en su peso entre 2.0 y 4.5 kilos, aumentan la cantidad de grasa corporal total principalmente grasa visceral e infiltración de grasa a tejidos internos que condiciona alteraciones metabólicas y aumento del riesgo cardiovascular, por lo que estos sujetos delgados metabólicamente obesos son considerados por algunos autores obesos ligeros (mildly obese) ya que probablemente son individuos con mayor grasa corporal total comparados con aquellos sujetos sin resistencia insulina ni hiperinsulinismo con el mismo peso e índice de masa corporal.^{1,2,3} En ellos la pérdida de peso reduce la acumulación de grasa visceral en diversos tejidos principalmente hígado en un 44%, seguido del tejido mamario, visceral y subcutáneo entre un 18-20%, pericárdico y subcutáneo de miembros pélvicos cae en un 15% y solo en un 3% el tejido adiposo

acumulado en medula ósea. Esta reducción del tejido adiposo y de la masa de grasa reduce la resistencia a la insulina y las alteraciones metabólicas.⁴

Diversos estudios han mostrado que la composición corporal y no la masa corporal es la que se relaciona mejor con riesgo cardiovascular, los sujetos cuyos tejidos están infiltrados de grasa sobre todo a nivel hepático, retroperitoneal y visceral presentan resistencia a la insulina y alteraciones metabólicas. Esta diferencia en la composición corporal es observada cuando se compara a los sujetos obesos saludables contra los obesos no saludables, los primeros presentan menor cantidad de grasa visceral y menor infiltración de grasa en tejidos que lo no saludables. Los sujetos obesos o delgados con alteraciones metabólicas presentan alteraciones en la composición corporal caracterizada por acumulación e infiltración de grasa en tejidos internos, además de un estado inflamatorio persistente con incremento en las concentraciones de interleucina 6, interleucina 8 interleucina 1 alfa y beta, factor de necrosis tumoral alfa que altera la homeostasis interna culminando en síndrome metabólico.^{2,4,5 y 19.}

Recientemente se han publicado diversos estudios donde se han evaluado a sujetos delgados con alteraciones metabólicas, Romero Corral y colaboradores analizaron a 6171 sujetos con IMC de 18.5-24.9 kg/m² a los cuales les midieron la cantidad de grasa corporal por medio de impedancia bioeléctrica definiendo “obesidad con peso normal” a los hombres con más del 23.1% de grasa corporal y mujeres con más del 33.3%, encontrando que el incremento de la edad se relacionó con un incremento en la grasa corporal y una reducción de colesterol de alta densidad, aumento del colesterol de baja densidad, triglicéridos, proteína C reactiva y leptina, En este mismo estudio se observó que la sensibilidad a la insulina evaluada por HOMA-S (Homeostatic model assessment insulin sensitivity) redujo progresivamente al aumentar la cantidad de grasa total y que el riesgo de síndrome metabólico se incrementó al incrementarse la cantidad de grasa.⁶

Marie-Pierre evaluó la prevalencia de alteraciones metabólicas en sujetos delgados, definió Síndrome Metabólico si presentaban 3 criterios de acuerdo al ATP III evaluó a sujetos con IMC entre 14.5-26.9 kg/m², encontrando una prevalencia de 17.5 % en blancos y 30.6% en hispanos. La alteración encontrada con mayor frecuencia fue disminución de lipoproteína de alta densidad (HDL) e hipertrigliceridemia en un 47.5% y 46.9% respectivamente. En el análisis de regresión logística se encontró un incremento

del riesgo para presentar síndrome metabólico en las diferentes categorías de IMC, aquellos con IMC entre 21-22.9 tuvieron un odds ratio de 3.68 (IC 95% 1.89–7.19), los de IMC entre 23-24.9 un odds ratio de 7.51 (IC 95% 3.90–14.46), y los de IMC de 25-26.9 tuvieron un odds ratio de 18.58 (IC 95% 10.10 –34.17), estos datos muestran una tendencia lineal en relación al incremento del IMC y la asociación con el incremento del riesgo del síndrome metabólico en sujetos “sanos”.⁷

En otros países como Korea se encontró una prevalencia del 26.8% de síndrome metabólico en sujetos delgados utilizando dos o más criterios del síndrome metabólico de acuerdo a los criterios de la AHA/NHLBI con IMC de 18.5-24.9. Madeira utilizando porcentaje de grasa >23% en mujeres y > 30% en hombres en una población de 23 a 25 años se observó una prevalencia tan solo del 3.1 % mucho menor de la reportada en otros estudios, observando en estos sujetos aumento de la secreción de insulina, hiperinsulinismo y resistencia a la misma, lo que sugiere que el tiempo de exposición a este ambiente de hiperinsulinismo y resistencia a la insulina culmina con el desarrollo de alteraciones metabólicas.^{8,9,19}

Bednarek reportó una prevalencia del 23.7% en Polonia la definición de sujetos con peso normal y alteraciones metabólicas en este estudio fue en base a HOMA-S mayor a 1.69 en sujetos con IMC menor de 25, encontrando que a mayor resistencia a la insulina mayor alteraciones metabólicas, al evaluar la cantidad de grasa total y su asociación con alteraciones metabólicas encontraron que las mujeres con más del 30.2 % de grasa abdominal tuvieron un odds ratio de 2.07 (IC 95%1.04-4.09) para alteraciones metabólicas esta misma asociación fue reportada por Florence en Canadá refiriendo además que las mujeres presenta menor cantidad de masa corporal libre de grasa.^{10,11} En un estudio realizado en Canadá se observó un odds ratio de 1.38 para presentar 2 componentes del Síndrome metabólico con IMC mayor de entre 18.5 y 24.9 en hombres y 1.51 en mujeres.¹²

Aunque existen métodos para medir la cantidad de grasa corporal de forma exacta, éstos no son aplicables a grandes poblaciones por lo que utilizamos para tal fin mediciones basadas principalmente en el peso y talla como el Índice de Masa Corporal (IMC), la circunferencia de cintura (CC) y el índice cintura/cadera (ICC) e Índice Cintura Talla (ICT) para poder clasificar a los sujetos en diferentes grados de obesidad. Se ha observado que

el IMC presenta limitaciones, sobre todo porque esta medición se afecta por la talla existiendo sujetos con IMC normal pero mayor grasa abdominal los cuales son catalogados como sujetos sanos al utilizar solamente el IMC como marcador de obesidad.⁹

Los estudios iniciales donde se evaluó el valor del índice cintura talla en mujeres se encontró una mejor correlación con la presencia de factores de riesgo cardiovascular y metabólico al compararlo con Índice de masa corporal y el índice cintura cadera.^{13,19,20} En el estudio realizado por Bener y colaboradores se encontró que el mejor índice para evaluar obesidad abdominal fue el ICT el cual tuvo mejor correlación con el aumento de la grasa visceral y subcutánea seguido de Índice Cintura Cadera y Circunferencia de Cintura en sujetos con diferentes grados de sobrepeso y obesidad, la sensibilidad observada para en ICT con un punto de corte de 50.0 fue del 96.6 % en hombres y en mujeres un 96.1% más elevada que el ICC y la CC ambos con baja especificidad.¹⁴ Los sujetos delgados con ICT entre 50.23 y 56.23 presentan un odds ratio de 2.83 (IC 95% 1.76-4.52) y los hombres de 7.11 (IC 95% 4.08-12.38) para presentar factores de riesgo metabólico.⁹ Diversos estudios han evaluado el ICT, el cual tiene un mayor poder discriminatorio para alteraciones metabólicas como diabetes, hipertensión y dislipidemia para hombres y para mujeres e incluso para niños comparado con CC e IMC, así mismo la correlación entre riesgo metabólico e ICT, CC son mayores que con el IMC.^{15,16, 17.}

La descripción de sujetos con IMC normal y alteraciones metabólicas ha sido referida de diversas formas, en algunas publicaciones se utilizan solo dos criterios del síndrome metabólico, otros utilizan HOMA > 1.69 para poder clasificar a aquellos con y sin resistencia a la insulina, también se han clasificado de acuerdo a la cantidad de grasa corporal total, y recientemente se han utilizado la presencia de 3 criterios del síndrome metabólico^{7,10 y 11} En la población mexicana el 41.6% padece síndrome metabólico de acuerdo a lo reportado en la Encuesta Nacional de Salud del 2006, diversos factores son los involucrados en la causa de este síndrome como lo es la inactividad física, dieta no saludable y predisposición genética, este síndrome conlleva a muerte cardiovascular temprana, diabetes mellitus tipo 2 e hipertensión. Las alteraciones que definen a los sujetos con síndrome metabólico son glucosa de ayuno mayor de 100mg/dl, triglicéridos mayor o igual a 150mg/dl, presión arterial sistólica mayor de 130 mm Hg, presión arterial diastólica mayor de 85 mm Hg, circunferencia de cintura hombres mayor 102 cm y mayor

88 cm en mujeres, colesterol de alta densidad menor de 40mg/dl en hombres y menor 50mg/dl en mujeres. Aunque existen variaciones en la definición de este síndrome en relación a la circunferencia de cintura dependiendo de la raza, para sujetos mexicanos se recomiendan estos parámetros.^{21, 22 y 23} En base a estos antecedentes es importante poder conocer la frecuencia de estas alteraciones metabólicas en sujetos con IMC normal, en una cohorte mexicana utilizando dos y tres criterios de síndrome metabólico y evaluando variables antropométricas como circunferencia de cintura, índice de cintura talla e índice de masa corporal para establecer si estos pueden ser utilizados como indicadores de detención temprana en estos sujetos.

4.- JUSTIFICACIÓN.

La prevalencia de Síndrome Metabólico en nuestro país se ha incrementado en los últimos años así como las enfermedades relacionadas a obesidad que conllevan a mayor riesgo cardiovascular y muerte temprana en sujetos jóvenes. Se desconoce la prevalencia de Síndrome Metabólico en sujetos delgados, por lo que resulta importante ya que ellos son poco evaluados por que son considerados erróneamente como sanos, lo que obstaculiza sean instaladas medidas de prevención primaria en estos sujetos no siendo detectados hasta que presentan alguna enfermedad como diabetes, hipertensión, dislipidemia o evento cardiovascular temprano. En ellos no es suficiente la medición del índice de masa corporal para poder determinar si presentan riesgo de alteraciones metabólicas si no también deberán ser evaluados con otros índices como el índice cintura talla y la circunferencia de cintura que permiten discriminar mejor a aquellos sujetos en riesgo de padecer alteraciones metabólicas. Con este estudio nosotros conoceremos la prevalencia de Síndrome Metabólico en sujetos con IMC normal y además evaluaremos la circunferencia de cintura, índice cintura talla como indicadores de alteraciones metabólicas en estos sujetos.

5.- PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La definición de los sujetos con índice de masa corporal normal metabólicamente obesos surgió hace muchos años, ellos presentan diversas alteraciones metabólicas principalmente aumento de la grasa corporal total, resistencia a la insulina, hiperglucemia, dislipidemia e hipertensión que conllevan a aumento del riesgo cardiovascular y mayor prevalencia de enfermedades crónicas como diabetes, hipertensión y cardiopatía. Estos sujetos considerados sanos, han sido olvidados en los últimos años como si solo existieran alteraciones metabólicas en sujetos obesos, por lo que resulta muy importante conocer la prevalencia de este síndrome en la población mexicana ya que algunos estudios donde se evalúan a sujetos con IMC entre 18.5-27.9, se reportan una prevalencia entre 25-31%, sin embargo desconocemos la prevalencia en nuestra población.

Pregunta de investigación

¿Cuál es la prevalencia de Síndrome Metabólico en sujetos con índice de Masa Corporal normal en una cohorte de trabajadores de la salud de México?

6.- HIPÓTESIS DE INVESTIGACIÓN

La prevalencia de Síndrome Metabólico en sujetos con peso normal es igual al 30 % en nuestra población.

7.- OBJETIVOS

Objetivo general

- Determinar la prevalencia de Síndrome Metabólico en sujetos con IMC normal.

Objetivos específicos

- Determinar la prevalencia de cada uno de los componentes del Síndrome Metabólico (Hipertensión, Glucosa de ayuno alterada, Hipertrigliceridemia, HDL baja), en sujetos con IMC normal
- Determinar la asociación entre el Índice Cintura Talla y el síndrome metabólico.
- Determinar la asociación entre la Circunferencia de Cintura y el Síndrome Metabólico.
- Determinar la asociación entre el Índice de Masa Corporal y el Síndrome Metabólico.

8.- MATERIAL Y METODOS

Diseño del estudio: transversal y descriptivo

Población de estudio: Sujetos mayores de 18 años, pertenecientes a la cohorte de trabajadores de la salud del IMSS y la Universidad Autónoma del Estado de México con IMC entre 18.5-24.9.

Criterios de selección

Criterios de inclusión:

- Cualquier género

- Mayores de 18 años
- Índice de Masa Corporal entre 18.5-24.9

Criterios de exclusión:

- Sujetos con comorbilidades de cualquier tipo como diabetes, hipertensión, cardiopatía, enfermedad renal.

Criterios de eliminación:

- Sujetos que no cuenten con datos completos en la base analizada para el análisis.

9.- VARIABLES DEL ESTUDIO.

1.- Edad

Definición conceptual: años cumplidos desde la fecha de nacimiento.

Definición operacional: se tomará de la edad registrada en la base de datos

Tipo de variable: cuantitativa continúa

Escala de medición: numérica referida en años

2.- Género

Definición conceptual: sexo asignado al sujeto en base a su fenotipo al momento de nacer.

Definición operacional: el género registrado en la base de datos.

Tipo de variable: cualitativa nominal

Escala de medición: dicotómica hombre/mujer

3.- Peso

Definición conceptual: masa del cuerpo en kilogramos

Definición operacional: el peso se medirá con una báscula electrónica previamente calibrada (Modelo BC-533, Tanita, Tokio, Japón). A todos los participantes se les indicará que porten ropa ligera.

Tipo de variable: cuantitativa continúa

Escala de medición: numérica

4.- Talla

Definición operacional:

Definición operacional: la talla se medirá usando estadiómetro convencional.

Tipo de variable.- cuantitativa continua

Escala de medición: numérica

5.- Índice de Masa Corporal

Definición conceptual: Medida de asociación entre el peso y la talla de un individuo, varía con la edad y el sexo y también depende de otros factores, como las proporciones de tejidos muscular y adiposo.

Definición operacional: Se calculará en base al peso sobre la estatura al cuadrado (kg/m^2) a partir de mediciones estandarizadas de peso y talla

Tipo de variable: cuantitativa continua

Escala de medición: numérica

6.- Circunferencia de cintura

Definición conceptual: índice que mide la concentración de grasa en la zona abdominal

Definición operacional: Será medida en el punto alto de la cresta iliaca, al final de la inspiración normal, con una precisión de 0.1 cm

Tipo de variable: cuantitativa continua

Escala de medición: numérica

7.- Índice Cintura talla

Definición conceptual: Índice que se utiliza para evaluar el estado metabólico y riesgo cardiovascular

Definición operacional: Se calculará en base a la cintura sobre la talla al cuadrado (peso/talla²) a partir de mediciones estandarizadas de peso y talla

Tipo de variable: cuantitativa continua

Escala de medición: numérica

8.- Síndrome Metabólico

Definición conceptual: conjunto de alteraciones metabólicas que confieren aumento del riesgo cardiovascular

Definición operacional.- La presencia de 3 o más de los siguientes criterios: glucosa de ayuno > 100mg/dl, triglicéridos > 150mg/dl, presión arterial sistémica > 130/85 mm Hg, circunferencia de cintura hombres > 102 cm y mujeres > 88 cm, colesterol de alta densidad (HDL) ≤ 40mg/dl en hombres y ≤ 50mg/dl en mujeres.

Tipo de variable: Cualitativa nominal

Escala de medición: dicotómica si/no

10.- DESCRIPCIÓN GENERAL DEL ESTUDIO

1.- Se analizarán los datos de los sujetos adultos pertenecientes a la cohorte de los trabajadores de la salud, provenientes del Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS), y del Instituto Nacional de Salud Pública (INSP), ambos con sede en Cuernavaca estado de Morelos y trabajadores de la Universidad Autónoma del Estado de México (UAEMEX), en Toluca estado de México así como sus respectivos familiares directos.

2.- Evaluación clínica y antropométrica. Todos los procedimientos de medición como el peso, talla, circunferencia de cintura presión arterial, IMC, ICT, CC, se realizarán por enfermeras entrenadas para utilizar procedimientos estandarizados (la reproducibilidad se evaluará con coeficientes de concordancia).

3.- La muestra de sangre venosa en ayuno se obtendrá de cada participante, con ayuno de 8 horas para ser coherente con análisis previos de los datos de los adultos que participan en la Encuesta Nacional de Salud y Nutrición. Todos los ensayos biomédicos se realizaron con un instrumento Selectra XL (Randox Laboratories Ltd, Antrim, UK), en concordancia con los procedimientos de la Federación Internacional de Química Clínica y Medicina de Laboratorio.

De estos sujetos se excluirán aquellos con comorbilidades y con IMC menor de 18.5 y mayor de 24.9, quedando para el análisis aquellos sujetos con IMC entre 18.5 y 24.9 sin comorbilidades.

De estos sujetos se analizarán los datos referentes a glucosa, triglicéridos, colesterol de alta densidad (HDL) y presión arterial.

Se considerarán con Síndrome Metabólico a aquellos que cumplan criterios del ATP III con su última modificación del 2006 y la circunferencia de cintura ajustada para la población mexicana.

11.- ASPECTOS ESTADÍSTICOS. Se calculó un tamaño de muestra, en base a la referencia número 8, donde se reporta una prevalencia de Síndrome Metabólico en hispanos con IMC entre 18.5 y 26.9% del 30%.

Tamaño de la muestra para la frecuencia en una población

Tamaño de la población (para el factor de corrección de la población finita o fcp)(N):	1000000
frecuencia % hipotética del factor del resultado en la población (p):	30% +/-5
Límites de confianza como % de 100(absoluto +/-%)(d):	5%
Efecto de diseño (para encuestas en grupo-EDFF):	1

Tamaño muestral (n) para Varios Niveles de Confianza

IntervaloConfianza (%)	Tamaño de la muestra
95%	323
80%	138
90%	228
97%	396
99%	558
99.9%	909
99.99%	1271

Ecuación

Tamaño de la muestra $n = [EDFF * Np(1-p)] / [(d^2/Z^2_{1-\alpha/2} * (N-1) + p*(1-p)]$

Se realizará un análisis descriptivo de las características basales de la población estudiada, como edad, género, peso, talla, presión arterial, índice de masa corporal, circunferencia de cintura, índice cintura talla, glucosa, colesterol total, colesterol de alta densidad, colesterol de baja densidad y triglicéridos, las variables que tengan distribución normal serán referidas con media y desviación estándar y aquellas que no tengan distribución normal se referirán con mediana y percentiles. Se determinará la prevalencia global del Síndrome Metabólico y posteriormente se evaluará la prevalencia del mismo de acuerdo al género, edad, circunferencia de cintura. IMC e ICT. Posteriormente se estimará el riesgo de presentar cualquier componente del Síndrome Metabólico de acuerdo a las siguientes variables: género, edad, circunferencia de cintura (CC), Índice de Masa Corporal (IMC) e índice Cintura Talla (ICT). Finalmente se realizará un análisis multivariado con tres modelos en los cuales se evaluará el impacto de las distintas formas de medir la grasa corporal: IMC, CC e ICT ajustado por edad y género. En todos los casos se considerará significativa una $p < 0.05$. Y se utilizará el programa estadístico SPSS versión 18.

12.- ASPECTOS ETICOS

Este estudio es considerado sin riesgo de acuerdo a los lineamientos éticos de la Ley General de Salud en su artículo 17 ya que es una investigación documental de una base de datos existentes de la cual no realizamos ninguna intervención o modificación de las variables ni se entrevistaran ni identificaran a los sujetos de investigación.

13.- RECURSOS Y FINANCIAMIENTO

Todos los recursos para este estudio son proporcionados por el estudiante de maestría, como lo es hojas de papel, lápiz, computadora y programa estadístico.

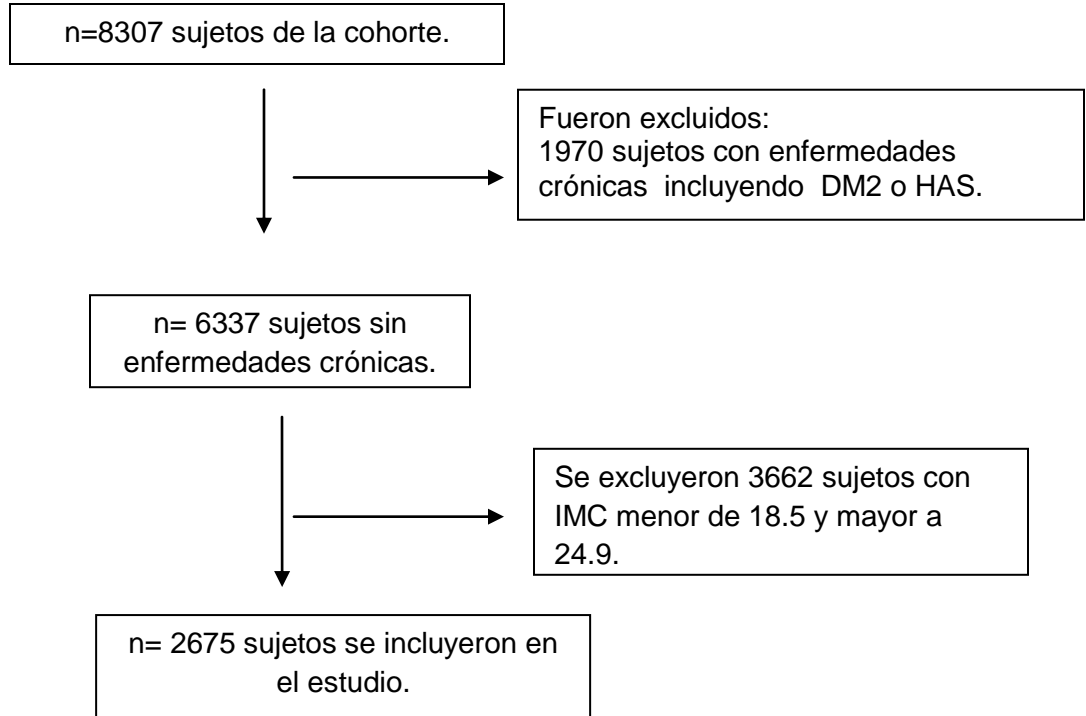
14.- CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

Actividad	Marzo	Julio	Septiembre	Noviembre
	Junio	Agosto	Octubre	Enero
Realización de protocolo	XXX			
Limpieza de base de datos		XXX		
Análisis de datos			XXX	
Redacción de resultados, discusión y conclusiones.			XXX	
Presentación de resultados				XXX

15.- RESULTADOS

Se realizó un análisis transversal de los sujetos adultos pertenecientes a la cohorte de los trabajadores de la salud, provenientes del Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS), y del Instituto Nacional de Salud Pública (INSP), ambos con sede en Cuernavaca estado de Morelos y trabajadores de la Universidad Autónoma del Estado de México (UAEMEX), en Toluca estado de México así como sus respectivos familiares directos. Los sujetos reclutados para este estudio se encontraban participando en la primera etapa de un estudio de cohorte de largo seguimiento enfocado en el estilo de vida y la salud, cuyas especificaciones son detalladas en otros estudios.²⁴⁻²⁵

De una población total de 13 275 candidatos para el estudio, se identificaron, quienes fueron invitados a participar en el estudio de cohortes y un total de 8307 adultos se inscribieron formalmente, de estos se excluyeron sujetos con enfermedades crónicas, DM2 y HAS, quedando una población de identificados como sanos, de los cuales se excluyeron aquellos con IMC < 18.5 y mayor de 24.9, quedando 2675 participantes con IMC entre 18.5 y 24.9 los cuales fueron incluidos en el estudio.



Los grupos de riesgo se dividieron de la siguiente manera: en relación al género se tomó como referencia ser mujer.

- La edad en 3 grupos: Grupo 1: < 30 años (referencia), Grupo 2: 30-50 años, Grupo 3: > 50 años).
- La CC fue dividida en 3 grupos: Grupo 1: CC < 70 en mujeres y < 80 cm en hombres, (referencia) Grupo 2: CC 70-80 cm en mujeres y 80-90 cm en hombres y grupo 3: CC >81cm mujeres y > 91cm hombres.
- El IMC fue dividido en 2 grupos grupo 1: IMC< 23 (referencia) y grupo 2: IMC> 23.
- El ICT fue clasificado en terciles: Tercil 1: Mediana: 46.66 Pct 25-75: 36.9-48.9 (referencia), Tercil 2: Mediana; 50.89 Percentil 25-75:48.99-52.76 y tercil 3: Mediana: 56.14 Percentil 25-75: 52.76-69.66.

Para este análisis se definió síndrome metabólico y alteración de cada uno de sus componentes de acuerdo a los criterios del NCEP ATP III y la última modificación del año 2006 con la presencia de 3 o más de los siguientes criterios: Glucosa de ayuno > 100mg/dl, Triglicéridos > 150mg/dl, Presión Arterial sistémica > 130/85 mm Hg, Circunferencia de cintura hombres > 102 cm y mujeres >88 cm, Colesterol HDL \leq 40mg/dl en hombres y \leq 50mg/dl en mujeres.²³⁻²⁶

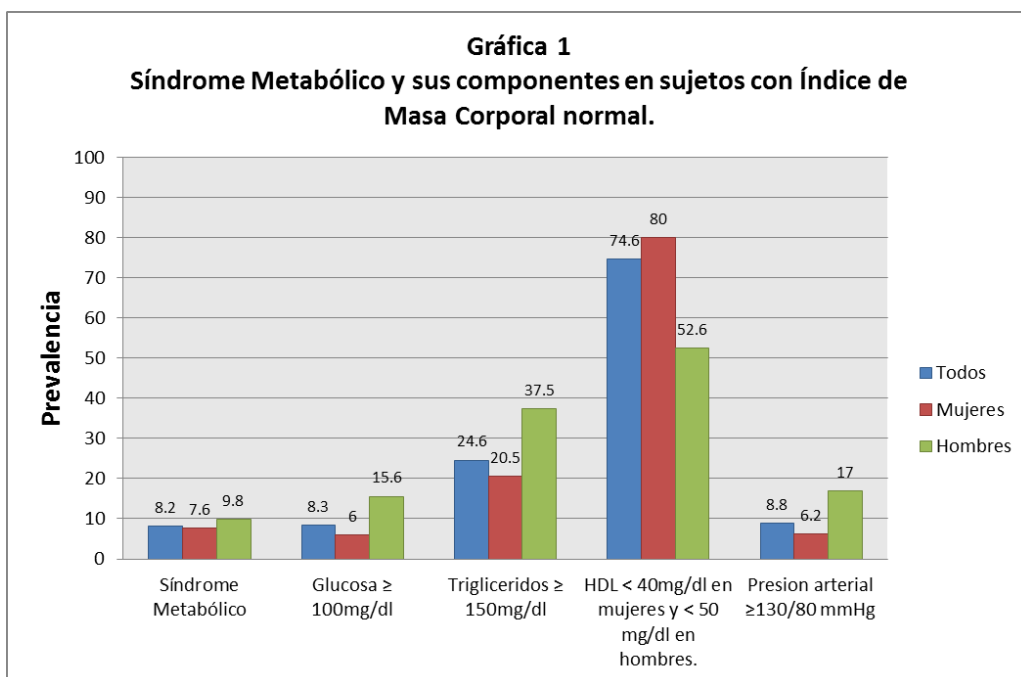
El 76% (2035) fueron mujeres, la media de la edad en la población fue de 37.8 ± 13.0 , con un peso de 57.8 ± 7.1 , IMC 22.6 ± 1.63 y circunferencia de cintura de 81.3 ± 7.2 . La presión arterial sistólica mostró diferencias en el género siendo discretamente más elevada en hombres que en mujeres 119.13 ± 11.4 vs 110.26 ± 12.7 , así mismo la presión arterial diastólica que fue de 71.35 ± 9.2 vs 67.71 ± 8.7 , los triglicéridos se encontraron ms elevados en hombres que en mujeres (Tabla 1).

Tabla 1.- Características basales de la población con Índice de Masa Corporal entre 18.5 -24.9.

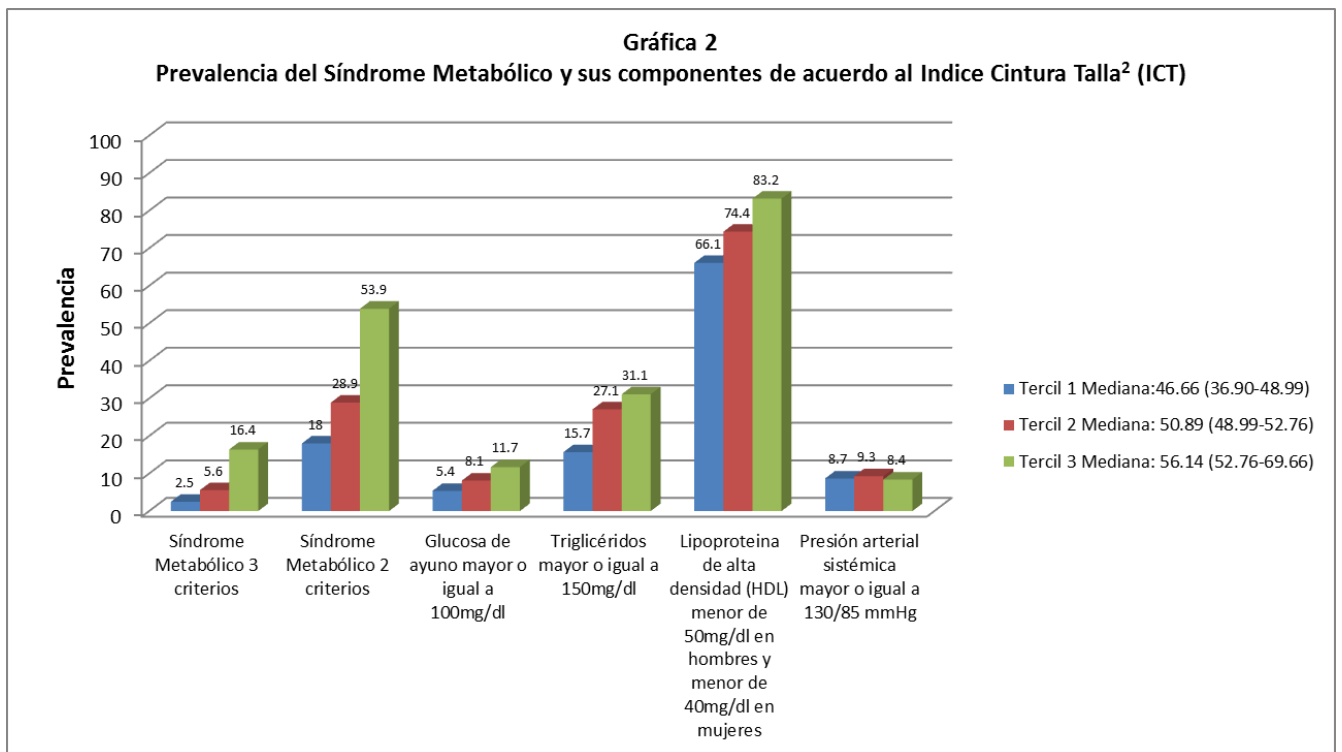
	Población general n=2675	Hombres n=640	Mujeres n=2035	Prueba de t valor de "p"
	Media (DS)	Media (DS)	Media (DS)	
Edad	37.8±13.0	38.2±13.91	37.75±12.7	0.00
Peso	57.8±7.1	65.24±6.7	55.49±5.51	0.00
Talla	159±8.1	169±7.2	156.71±5.9	0.00
Índice de Masa Corporal	22.6±1.63	22.83±1.5	22.5±1.64	0.00
Circunferencia de Cintura	81.35±7.20	83.69±6.1	80.62±7.3	0.00
Índice Cintura/Talla ² *	50.0 (47.19-53.0)	49.70 (47.2-52.0)	51.2 (48.1-54.5)	0.00**
Presión arterial sistólica	112.38±13.05	119.13±11.4	110.26±12.7	0.00
Presión Arterial diastólica	68.58±8.9	71.35±9.2	67.71±8.7	0.00
Glucosa	86.77±16.8	89.0±18.9	85.42±15.8	0.00
Colesterol *	180 (157-206)	182 (160-209)	179 (157-205)	0.04**
HDL*	40 (34-48)	39(33-45)	41 (34-48)	0.00**
LDL*	108 (84-133)	110 (87-134)	108 (84-133)	0.06**
Triglicéridos*	104 (78-149)	127 (88-185)	99 (75-139)	0.00**
Ácido úrico	4.31±1.32	5.5±1.26	3.9±1.19	0.00
Creatinina	0.97±0.15	1.1±0.14	0.93±0.12	0.00
*Mediana con Percentil 25-75 **U de Mann Whitney.				

La prevalencia de Síndrome Metabólico fue del 33.6% utilizando dos criterios y 8.2% utilizando tres criterios. Los componentes del SM se observaron con la siguiente frecuencia: lipoproteína de alta densidad (HDL) < 50mg/dl en hombres y < 40mg/dl en mujeres: 74.6%, triglicéridos >150mg/dl: 24.6%, presión arterial > 130/85 mm Hg: 8.8% y glucosa >100mg/dl: 8.3%, aumento de la circunferencia de cintura > 88 cm en mujeres y 102 cm en hombres: 11.2%.

En relación al género la frecuencia de síndrome metabólico y sus características, se observó de la siguiente manera, los hombres presentaron una prevalencia mayor comparados con las mujeres 39.2 % vs 31.8 % cuando se utilizaron 2 criterios y 9.8 % vs 7.6% al utilizar 3 criterios. El 15.6% de los hombres presentaron alteraciones en la glucosa de ayuno en comparación con solo el 6% de las mujeres, de la misma forma ocurrió con triglicéridos donde el 37.5% de los hombres presentaron cifras mayores o iguales a 150mg/dl mientras y las mujeres un 20.5%, presión arterial sistémica elevada ocurrió en el 17% de los hombres mientras las mujeres solo el 6.2%. En relación a cifras bajas de HDL las mujeres presentaron HDL menor del 40mg/dl en un 80% contra un 74.6% de los hombres presentó cifras menores de 50mg/dl. La alteración más prevalente en esta población fue HDL bajo. (Gráfica 1)



Analizando la frecuencia de las alteraciones metabólicas de acuerdo al ICT, observamos que la frecuencia se incrementa al incrementarse cada tercil. Desde el primer tercil encontramos alteraciones metabólicas sin embargo las alteraciones se hacen evidentes a partir del segundo y tercer tercil, siendo más frecuente la presencia de tres y dos componentes del Síndrome Metabólico en el tercer tercil 16.4% contra 53.9%, lo mismo ocurre con Glucosa de ayuno mayor de 100mg/dl siendo de 8.1% para aquellos sujetos en el segundo tercil y del 11.7% para los que se encuentran en el tercer tercil. Los triglicéridos elevados se observan en un 15% en el primer tercil, 27.1% en el segundo tercil y 31.1% en el tercer tercil con un comportamiento lineal. HDL baja se observó en el 60% de los sujetos desde el primer tercil incrementándose al 74.4% en los del segundo tercil y finalmente en el tercer tercil se observó en un 83.2%. La presión arterial no mostró ningún cambio en relación a la elevación de los terciles (gráfica 2)



Al comparar el impacto que tiene el género sobre el riesgo de tener síndrome metabólico y sus componentes encontramos que ser hombre confiere mayor riesgo de tener glucosa >100mg/dl, (OR 2.87, IC95% 2.17-3.81), triglicéridos >150mg/dl (OR 2.31, IC 95% 1.9-2.8) y presión arterial > 130/85 mm Hg (OR 3.08 (IC 95% 2.34-4.05), mostrando significancia estadística, sin embargo no encontramos esa misma tendencia al analizar HDL en la cual observamos un efecto contrario. En relación a la edad, se encontró que al aumentar la edad, aumenta el riesgo de padecer Síndrome Metabólico hasta 6 veces, (OR 7.93, IC 95% 5.17-12.4), lo mismo ocurre con Glucosa de ayuno \geq 100mg/dl, Triglicéridos > 150mg/dl y Presión arterial \geq 130/85 mm Hg, los cuales aumentan 2 veces más el riesgo al tener > 50 años (tabla 2).

Al analizar los tres índices que evalúan la cantidad de grasa visceral y su relación con los componentes del SMet se encontró que el que mejor predice el riesgo de padecer SMet fue la CC > 90 cm en hombres y > 80 cm en mujeres, (OR 10.21 IC 95% 4.11-32.7), seguido del ICT tercil 3 con una Med:56.14, (OR 7.35 IC 95% 4.75-11.7) y por último el IMC entre 23 y 24.9, (OR 3.65 IC 95% 2.64-5.10), todos estadísticamente significativos $p < 0.00$. Al analizar los demás componentes del SMet observamos que el ICT fue mejor predictor de riesgo que la CC y el IMC para Glucosa \geq 100mg/dl, con un OR de 2.32 con IC 95% 1.62-3.31. La CC > 90 cm en hombres y > 80 cm en mujeres se relacionó mejor que el ICT y el IMC con riesgo más alto de padecer triglicéridos \geq 150mg/dl (OR 3.33 IC 95% 1.81-4.11) y HDL \leq 40mg/dl en mujeres y \leq 50mg/dl en hombres (OR 3.21 IC 95% 2.42-4.26) ambos estadísticamente significativos $p < 0.00$. En relación al aumento de la presión arterial >130/85 mm Hg el único índice que mostró asociación fue el IMC entre 23-24.9 con un OR 2.06 IC 95% 1.55-2.73 $p < 0.00$ (tabla 2).

Tabla 2.- Frecuencia del síndrome metabólico y sus componentes en los sujetos con IMC entre 18.5-24.9.

		3 componentes del Síndrome Metabólico		2 componentes del Síndrome Metabólico		Glucosa>100mg/dl		Triglicéridos > 150mg/dl		HDL ≤50mg/dl en ♀ y ≤ 40mg/dl en ♂		Presión arterial ≥130/85 mm Hg.	
Todos	n (%) IC 95%	219/2675 (8.2) (7.1-9.2)		899/2675 (33.6) (31.8-35.4)		223/2675 (8.3) (7.2-9.3)		659/2675 (24.6) (23.0-26.2)		1995/2675(74.6) IC 95% (72.9-76.2)		236/2675 (8.8) IC 95% (7.7-9.9)	
		n(%) OR IC 95%	p	n(%) IC 95%	p	n(%) IC 95%	p	n(%) IC 95%	p	n(%) IC 95%	p	n(%) IC 95%	p
Género	Mujer ♀	156/1879(7.6) 1		648/2035(31.84) 1		123/2035(6.0) 1		419/2035(20.5) 1		1628/2035(80.0) 1		127/2035(6.2) 1	
	Hombre ♂	63/577(9.8) 1.31(0.96-1.78)	0.79	251/640 (39.2) 1.38 (1.14-1.66)	0.00	100/640(15.6) 2.87(2.17-3.8)	0.00	240/640 (37.5) 2.31(1.90-2.8)	0.00	367/640 (52.6) 0.33(0.27-0.40)	0.00	109/640(17.0) 3.08 (2.34-4.0)	0.00
Edad	< 30 años.	29/903 (0.99) 1		187/903 (20.7) 1		41/903 (4.5) 1		133/903 (14.7) 1		687/903 (76.1) 1		45/903 (4.9) 1	
	30-50 años	99/1336 (7.4) 2.41 (1.59-3.37)	0.00	462/1336 (34.6) 2.02(1.66-2.46)	0.00	116/1336(8.6) 1.9 (1.38-2.88)	0.00	365/1336(27.3) 2.17(1.74-2.7)	0.00	985/1336 (73.7) 0.88 (0.72-1.07)	0.20	117/1336(8.7) 1.83(1.27-2.6)	0.00
	>50 años	91/1444(20.8) 7.93 (5.17-12.4)	0.00	250/436 (57.3) 5.14 (4.01-6.60)	0.00	66/436 (15.1) 3.7 (2.49-5.69)	0.00	161/436 (36.9) 3.38 (2.59-4.4)	0.00	323/436 (74.1) 0.89 (0.69-1.17)	0.21	74/436 (16.9) 3.89(2.64-5.7)	0.00
Índice de Masa Corporal	< 23	49/1309 (3.7) 1		306/1309 (23.4) 1	0.00	75/1309 (5.7) 1		224/1309(17.1) 1		975/1309 (74.5) 1		78/1309(5.9) 1	
	23-24.9	170/1368(12.4) 3.65 (2.64-5.10)	0.00	593/1366 (43.4) 2.51 (1.08-1.58)	0.00	148/1366(10.8) 1.99(1.50-2.6)	0.00	435/1366(31.8) 2.26(1.88-2.7)	0.00	1020/1366(74.7) 1.01 (0.84-1.2)	0.91	158/1366(11.5) 2.06(1.55-2.7)	0.00
Circunferencia de cintura	♂ < 80 cm ♀ < 70 cm	4/275 (1.45) 1		41/275 (14.9) 1		18/275 (6.5) 1		29/246 (10.5) 1		162/275 (58.9) 1		23/246 (9.3) 1	
	♂ 80-89,9 cm ♀ 70-80 cm	53/1167 (4.5) 3.23 (1.26-10.58)	0.01	297/1164 (25.5) 1.95 (1.3-2.7)	0.00	84/1164 (7.2) 1.11 (0.66-1.9)	0.69	281/1164(24.1) 2.69 (1.81-4.1)	0.00	817 /1164 (70.2) 1.64 (1.25-2.1)	0.00	111/1164(9.5) 1.15(0.73-1.8)	0.54
	♂ >90 cm ♀ >80 cm	162/1236(13.1) 10.21 (4.11-32.7)	0.00	561/1236 (45.4) 4.74 (3.34-6.7)	0.00	121/1236(9.7) 1.54 (0.94-2.6)	0.09	349/1236(28.2) 3.33 (1.81-4.1)	0.00	1016/1236(82.2) 3.21 (2.42-4.26)	0.00	102/1236(8.2) 0.98 (0.62-1.6)	0.95
Índice cintura/talla ²	Tercil1 Md:46.66 (36.90-48.99)	23/864 (2.6) 1		161/892(18) 1		48/892 (5.4) 1		140/892 (15.7) 1		590/892 (66.1) 1		78/892 (8.7) 1	
	Tercil2 Md: 50.89 (48.99-52.76)	50/892 (5.6) 2.17 (1.32-3.64)	0.00	258/892(28.9) 1.84 (1.47-2.3)	0.00	71/892 (8.0) 1.52 (1.04-2.2)	0.03	242/892 (27.1) 2.0 (1.58-2.52)	0.00	664/892 (74.4) 1.49 (1.21-1.82)	0.00	83/892 (9.3) 1.07 (0.77-1.4)	0.68
	Tercil3 Md: 56.14 (52.76-69.66)	146/891 (16.3) 7.15 (4.62-11.46)	0.00	480/891(53.9) 5.3 (4.27-5.27)	0.00	104/891 (11.7) 2.32 (1.62-3.3)	0.00	277/891 (31.1) 2.42 (1.92-3.0)	0.00	741/891(83.2) 2.52 (2.02-3.16)	0.00	75/891 (7.4) 0.95 (0.68-1.3)	0.80

Al realizar el análisis multivariados se corrieron 3 modelos.

Modelo 1: Se determinó el riesgo de desarrollar cualquier componente del SM de acuerdo a IMC tomando como referencia a sujetos con IMC < 23 ajustando por género y edad, encontrando que el riesgo de padecer SM con IMC entre 23-24.9 fue de OR 3.26 con IC 95% 2.32-4.57, la misma tendencia se observó para GAA un OR 1.70 IC 95% 1.26-2.29, Triglicéridos > 150mg/dl OR 1.97 IC 95% 1.63-2.38, HDL un OR de 1.10 IC 95% 0.92-1.32 $p=0.00$ y HAS OR 1.77 IC 95% 1.32-2.37 todos con una $p<0.00$. (Tabla 3)

Modelo 2: en este modelo evaluamos el riesgo de desarrollar cualquier componente del SM de acuerdo a la circunferencia de cintura tomando como referencia CC < 80 cm en hombres y < 70 cm en mujeres (grupo 1), ajustado por género y edad. Se observó un aumento significativo del riesgo en cualquiera de los componentes del SM en el grupo 3 de CC, observando un OR de 15.46 para desarrollar SM con IC 95% 4.65-50.3), GAA mostró un riesgo de 2.46 con IC 95% 1.4-4.35, para presentar triglicéridos > 150mg/d se observó un OR 5.15 IC 95% 3.3-8.0, HDL bajo un OR de 2.41 con IC 95% 1.77-3.29, el riesgo de desarrollar presión arterial >130/85 mm Hg fue de 1.32 IC 95% 0.78-2.23, todos estadísticamente significativos excepto para presión arterial. (Tabla 3)

Modelo 3: En el último modelo se evaluó el riesgo de acuerdo al ICT utilizando el tercil 1 como referencia Med: 46.66 Pct 25-75: 36.9-48.9, ajustado por género y edad. encontramos que el grupo del tercil 3 Mediana: 56.14 Pct 25-75: 52.76-69.66 tuvo un riesgo para desarrollar SM 4.9 veces mayor con un OR 5.91 IC 95% 3.64-9.60, el riesgo de presentar GAA fue de 2.38 IC 95% 1.60-3.52, la presencia de triglicéridos elevados mostró un riesgo de 2.40 con IC 95% 1.52-2.47 $p=0.00$, HDL bajo con OR 2.44 IC 95% 1.91-3.12, todos estadísticamente significativos excepto para la presión arterial el cual mostró un OR 0.79 IC 95% 0.54-1.14 no estadísticamente significativo. (Tabla 3)

Tabla 3. Análisis multivariado.												
	Síndrome Metabólico 2 criterios. OR IC 95%	p	Síndrome Metabólico 3 criterios. OR IC 95%	p	Glucosa de ayuno ≥ 100 mg/dl. OR IC 95%	p	Triglicéridos ≥ 150 mg/dl. OR IC 95%	p	Colesterol de Alta densidad (HDL) menor 50mg/dl en ♀ y menor 40mg/dl en ♂ OR IC 95%	p	Presión arterial $\geq 135/85$ mmHG OR IC 95%	p
Modelo 1												
Genero												
Mujer♀	1		1		1		1		1		1	
Hombre♂	1.31(1.08-1.59)	0.00	1.17 (0.84-1.61)	0.33	2.81 (2.11-3.74)	0.00	2.32 (1.90-2.84)	0.00	0.33 (0.27-0.40)	0.00	3.0 (2.27-3.97)	0.00
Edad												
< 30 años	1		1		1		1		1		1	
30-50 años	1.79 (1.46-2.19)	0.00	2.06 (1.33-3.18)	0.00	1.93 (1.32-2.81)	0.00	2.05 (1.64-2.58)	0.00	0.82 (0.67-1.00)	0.05	1.76 (1.22-2.53)	0.00
>50 años	4.58 (3.55-5.91)	0.00	6.86 (4.38-10.7)	0.00	3.38 (2.23-5.13)	0.00	3.05 (2.31-4.01)	0.00	0.91 (0.69-1.20)	0.52	3.52 (2.36-5.25)	0.00
IMC												
< 23	1		1		1		1		1		1	
23-25	2.26 (1.90-2.68)	0.000	3.26 (2.32-4.57)	0.00	1.70 (1.26-2.29)	0.00	1.97 (1.63-2.38)	0.00	1.10 (0.92-1.32)	0.27	1.77 (1.32-2.37)	0.00
Modelo 2												
Genero												
Mujer♀	1		1		1		1		1		1	
Hombre♂	2.37 (1.90-2.95)	0.00	2.33 (1.63-3.34)	0.00	3.91 (2.84-5.40)	0.00	3.39 (2.71-4.25)	0.00	0.42 (0.34-0.51)	0.00	3.21 (2.36-4.36)	0.00
Edad												
< 30 años	1		1		1		1		1		1	
30-50 años	1.75 (1.43-2.15)	0.00	2.02 (1.31-3.12)	0.00	1.90 (1.30-2.76)	0.00	2.01 (1.60-2.52)	0.00	0.75 (0.61-0.92)	0.00	1.88(1.31-2.71)	0.00
>50 años	3.7 (2.85-4.79)	0.00	5.41 (3.44-8.52)	0.00	2.96 (1.93-4.54)	0.00	2.69 (2.03-3.56)	0.00	0.74 (0.56-0.99)	0.00	3.72 (2.47-5.60)	0.00
CC(♀/♂)												
<70 o 80 cm.	1		1		1		1		1		1	
70-80 o 80-90 cm	2.19 (1.50-3.18)	0.00	4.61 (1.41-15.03)	0.00	1.30 (0.75-2.25)	0.00	3.31 (2.17-5.07)	0.00	1.46 (1.10-1.94)	0.00	1.31 (0.80-2.1)	0.27
>80cm o >90 cm	5.90 (4.02-8.74)	0.00	15.46 (4.75-50.3)	0.00	2.46 (1.40-4.35)	0.00	5.15 (3.30-8.01)	0.00	2.41 (1.77-3.29)	0.00	1.32 (0.78-2.23)	0.29
Modelo 3												
Genero												
Mujer♀	1		1		1		1		1		1	
Hombre♂	1.92 (1.56-2.36)	0.00	1.72 (1.23-2.41)	0.00	3.41(2.53- 4.60)	0.00	2.76 (2.24-3.40)	0.00	0.37 (0.30-.45)	0.00	2.94 (2.21-3.91)	0.00
Edad												
< 30 años	1		1		1		1		1		1	
30-50 años	1.64 (0.55-0.85)	0.00	1.88 (1.21-2.91)	0.00	1.82 (1.25-2.66)	0.00	2.00 (1.54-2.52)	0.00	0.72 (0.58-0.88)	0.00	2.01 (1.40-2.90)	0.00
>50 años	2.99 (2.22-3.9)	0.00	4.36 (2.74-6.94)	0.00	2.64 (1.60-4.00)	0.00	2.54 (1.90-3.39)	0.00	0.65 (0.48-0.87)	0.00	4.27 (2.79-6.52)	0.00
Índice Cintura/Talla²												
Md:50 (47.87-53.84)	1		1		1		1		1		1	
Tercil 1 Md:46.66 (36.90-48.99)	1		1		1		1		1		1	
Tercil 2 Md: 50.89 (48.99-52.76)	1.75 (1.39-2.20)	0.00	2.09 (1.25-3.51)	0.00	1.44 (0.98-2.13)	0.00	1.94 (1.90-3.39)	0.00	1.54 (1.24-1.90)	0.00	0.96 (0.68-1.34)	0.81
Tercil 3 Md: 56.14 (52.76-69.66)	4.78 (3.78-6.04)	0.00	5.91 (3.64-9.60)	0.00	2.38 (1.60-3.52)	0.00	2.40 (1.52-2.47)	0.00	2.44 (1.91-3.12)	0.00	0.79 (0.54-1.14)	0.21

DICUSIÓN.

Los problemas de la salud relacionados a la obesidad conciernen no solo al clínico que atiende a enfermos con problemas metabólicos y cardiovasculares sino todos los servidores de salud pública. Con el creciente aumento de obesidad y diabetes debemos de enfocar nuestra atención a aquellos sujetos que se encuentran en riesgo de padecer obesidad y sus complicaciones un grupo importante corresponde a sujetos delgados con alteraciones metabólicas.

Durante muchos años, el problema se ha limitado y enfocado a población obesa definida con criterios de acuerdo al Índice de Masa Corporal, dejando por un lado a aquellos sujetos con IMC normal. Sin embargo existen sujetos con IMC normal pero con obesidad abdominal y alteraciones metabólicas. Estos sujetos al ser considerados delgados son excluidos de programas de detección temprana y las medidas de intervención son retrasadas, en este estudio identificamos a una gran proporción de sujetos delgados con alteraciones metabólicas por lo que sugerimos que este grupo sea evaluado con índices que evalúan masa abdominal como circunferencia de cintura e índice cintura talla, como se ha propuesto en otros estudios. ^{1,2,3}

Se han evaluado de diversas formas a estos sujetos, algunos estudios han medido la cantidad de grasa corporal total, otros HOMA y recientemente se han clasificado como delgados metabólicamente obesos cuando presentan 2 o más criterios del Síndrome Metabólico. En este estudio nosotros encontramos una prevalencia de Síndrome Metabólico utilizando 2 criterios del 31.8% y un 8.2 % al presentar 3 criterios, mucho más elevado de lo reportado en otros estudios como el realizado en asiáticos que reportó una prevalencia de 26.8% con mayor alteración en hombres que es la tendencia que observamos en este estudio, la alteración se ve más prevalente en hispanos donde se ha reportado un 30.1% en el estudio hecho por Marie-Pierre. ⁷⁻⁹⁻¹⁰ La edad es un factor de riesgo en sujetos delgados, encontramos que hasta un 57% de los sujetos mayores de 50 años presentaron más de 2 criterios del síndrome metabólico, esto posiblemente explicado por el mayor tiempo de exposición a un medio interno predominado por hiperinsulinismo e inflamación. ⁵⁻⁶

El IMC es la herramienta más utilizada y más difundida para clasificar y definir obesidad, aun teniendo limitaciones en los sujetos delgados, teniendo pobre poder discriminatorio

entre el exceso de masa adiposa y cantidad de masa muscular pero sobre todo no considera la distribución de grasa corporal que es la primera alteración en sujetos delgados con alteraciones metabólicas. Los índices que mejor predicen cantidad de grasa abdominal son la circunferencia de cintura y el índice cintura talla con mayor sensibilidad que el IMC. ^{9,13,27}

El Índice Cintura Talla ha mostrado en otros estudios que es un buen marcador para poder discriminar a los sujetos delgados con alteraciones metabólicas nosotros encontramos que el incremento lineal de este índice se relacionó de forma clara con la presencia de los componentes de síndrome metabólico, como glucosa mayor de 100mg/dl, triglicéridos mayor de 150mg/dl, presión arterial mayor de 130/85 mm Hg y lipoproteína de alta densidad baja aun después de ajustar por género y edad. La utilidad de este índice para poder predecir alteraciones metabólicas en sujetos delgados y como indicador de obesidad abdominal ha sido referido en otros estudios encontrando asociaciones similares. Al evaluar el riesgo de presentar Síndrome Metabólico de acuerdo a los diferentes terciles del ICT se encontró un aumento del riesgo conforme aumentaba el ICT, esta misma tendencia se ha reportado en otros estudios. ^{13,28} En este estudio también se encontró que tanto la CC como el ICT son métodos más adecuados para poder discriminar a los sujetos delgados con alteraciones metabólicas comparados con el IMC. Estos hallazgos nos permiten poder reconsiderar que tanto al ICT como la CC son índices clínicos con mejor estimación de la distribución de grasa abdominal comparado con el IMC. ²⁷⁻²⁸

El presente estudio tiene limitaciones. No podemos realizar una relación causal porque es un estudio transversal. Tampoco se evaluó el impacto de variables como, antecedente familiar de diabetes o enfermedades cardiovasculares, estilos de vida, alimentación, ejercicio, tabaquismo y alcoholismo sobre las alteraciones metabólicas en estos sujetos, y finalmente no se pudo realizar la medición de la cantidad de grasa corporal total y su distribución para ver su asociación con alteraciones metabólicas.

La fortaleza de este trabajo es que nos permite conocer las diferentes alteraciones metabólicas en los sujetos delgados y su prevalencia. Nos permite además analizar la influencia de la edad, el género y las diferentes formas de medir la grasa abdominal sobre las alteraciones metabólicas. Encontramos que el mejor indicador de alteraciones

metabólicas es el ICT seguido de la circunferencia de cintura. La información de este estudio nos permite considerar el ICT como herramienta de rutina en la evaluación de sujetos delgados.

CONCLUSIONES.

La prevalencia de Síndrome Metabólico en sujetos con peso normal en nuestro estudio fue mayor a la reportada en otras publicaciones que han utilizado los mismos criterios y la misma categoría de IMC. Encontramos una asociación elevada entre la circunferencia de cintura mayor de 80 cm en mujeres y mayor de 90 cm en hombres con la presencia de alteraciones metabólicas, esto podría sugerir un nuevo punto de corte para poder categorizar riesgos en relación a la circunferencia de cintura, así mismo el IMC en rangos de 23-25. El ICT a partir de 48.99 se asoció a mayor riesgo de síndrome metabólico.

ANEXO 1.

BIBLIOGRAFIA

- 1.- Ruderman N, Schneider SH and Berchtold P. The “metabolically-obese,” normal-weight Individual. *Am. J. Clin. Nutr.* 1981; 34: 1617-1621.
- 2.- Ruderman N, Chisholm D, Pi-Sunyer X, Schneider S. The metabolically obese, normal-weight individual revisited. *Diabetes.* 1998; 47:699-713.
- 3.- Ruderman N, Berchtold P, Schneider SH. Obesity associated disorders in normal weight individuals: some speculation. *Int J Obes* 1982; 6(1): 151-157.
- 4.- Muller M, Lagerpusch M, Enderle J, et al. Beyond the body mass index: tracking body composition in the pathogenesis of obesity and the metabolic syndrome. *Obesity reviews.* 2012; 13:6-3.
- 5.- De Lorenzo A, Del Gobbo V, Premrov M. G, et al. Normal-weight obese syndrome; early inflammation. *Am J Clin Nutr.* 2007; 85: 40-5.
- 6.- Romero-Corral A, Somer V, Sierra-Johnson J, et al. Normal weight obesity: a risk factor for cardiometabolic dysregulation and cardiovascular mortality. *European Heart Journal* 2010; 31: 737-746.
- 7.- Marie-Pierre, Janssen I, Heymsfield S. Metabolic Syndrome in Normal-Weight Americans. *Diabetes Care.* 2004. 27:2222–2228.
- 8.- Grundy S, Brewer B, Cleeman J, Smith S, Lenfant C. Definition of Metabolic Syndrome: Report of the National Heart Association Conference on Scientific Issues to Define. *Circulation.* 2004; 109:433-438.
- 9.- Yong Soon Park and Jun Su Kim . Association between waist-to-Height Ratio and Metabolic Risk Factors in Korean Adults with Normal Body Mass Index and Waist Circumference. *Tohoku J. Exp. Med.* 2012; 228 1-8.
- 10.- Bednarek G, Stachowska B, et al. Evaluation of the prevalence of metabolic obesity and normal weight among the Polish population. *Endokrynol Pol.* 2012; 63(6): 447-445.
- 11.- Conus F, Rebas-Lhoret R, et al. Metabolic and Behavioral Characteristics of Metabolically Obese but Normal-Weight Women. *J Clin Endocrinol Metab.* 2004; 89: 5013-5020.
- 12.- Shields M, Tremblay M, Connor and Janssen. Abdominal obesity and cardiovascular disease risk factors within body mass index categories. *Health Reports.* 2012; 23; 2-9.

- 13.- Yoshinaga H, Hsieh S, and et al. To Waist/Height Ratio as a Simple and Useful Predictor of Coronary Heart Disease Risk Factors in Women. *Internal Medicine*. 1995; 34: 1147-1152.
- 14.- Bener A, Yousafzai MT, Darwish S. Obesity Index That Better Predict Metabolic Syndrome: Body Mass Index, Waist Circumference, Waist Hip Ratio, or Waist Height Ratio. *Journal of Obesity* 2013; 1-9.
- 15.- Ashwell M, Gunn P and Gibson S. Waist-to-height ratio is a better screening tool than waist circumference and BMI for adult cardiometabolic risk factors: systematic review and meta-analysis. *International Association for the Study of Obesity*. 2012;13, 275–286.
- 16.- Wu Hong-Yan, Xu Shuang-Ying Chen Lu-lu, and Zhang Hui-fang. Waist to Height Ratio as a Predictor of Abdominal Fat Distribution in Men. *Chinese Journal of Physiology*. 2009; 52(6): 441-445.
- 17.- Mokha J, Srinivasan S, Mahapatra P, Fernandez P, Chen W, Xu J, Berenson G. Utility of waist-to-height ratio in assessing the status of central obesity and related cardiometabolic risk profile among normal weight and overweight/obese children: The Bogalusa Heart Study. *BMC Pediatrics* 2010; 10:73.
- 18.- Kelishadi R, Cook2 S, Adibi A, Faghihimani , Ghatrehsamani S, Beihaghi S, Salehi H, Khavarian N Poursafa P. Association of the components of the metabolic syndrome with non- alcoholic fatty liver disease among normal-weight, overweight and obese children and adolescents. *Diabetology & Metabolic Syndrome*. 2009; 1:29
- 19.- Madeira F, Silva A, Veloso E, Goldani M, Kac G, Cardoso V, Bettiol H, Barbieri MA. Normal Weight Obesity Is Associated with Metabolic Syndrome and Insulin Resistance in Young Adults from a Middle-Income Country. *PLoS ONE*. 2012; 8(3): e60673.
- 20.- Hsieh SD and Yoshinaga H. Waist/Height Ratio as A Simple and Useful Predictor of Coronary Heart Disease Risk Factors in Women. *Internal Medicine*. 1995;34: 1147-1152.
- 21.- Méndez-Hernández P, Flores, I, Siani C, Lamure M, Dosamantes-Carrasco C, Halley-Castillo E, Huitrón G, Talavera JO, Gallegos-Carrillo K and Salmerón J. Physical activity and risk of Metabolic Syndrome in an urban Mexican cohort. *BMC Public Health* 2009, 9:276.
- 22.- Rojas R, Aguilar-Salinas C, Jiménez-Corona A, et al. Metabolic síndrome in Mexican adults. Results from the National Health and Nutrition survey 2006. *Salud Publica Mex* 2010; 52 supl I:SII-S18.

- 23.- National Cholesterol Education Program, National Heart, Lung and Blood Institute, National Institutes of Health: Third report of the national cholesterol education program (NCEP) expert panel on: detection, evaluation and treatment of high blood cholesterol in adults (adults treatment panel III), executive summary. Volume 10. NIH Publication; 2001:16.
- 24.- López-Caudana AE, Téllez-Rojo MM, Hernández-Avila M, Clark P, Juárez-Márquez SA, Lazcano-Ponce EC, Salmerón-Castro J: Predictors of bone mineral density in female workers in Morelos State, Mexico. Arch Med Res. 2004, 35:172-80.
25. Denova-Gutiérrez E, Jiménez-Aguilar A, Halley-Castillo E, Huitrón- Bravo G, Talavera JO, Pineda-Pérez D, Díaz-Montiel JC, Salmerón J: Association between sweetened beverages consumption and body mass index, mass fat proportion and waist circumference in Mexican adolescents. Ann Nutr Metab 2008, 53:245-251.
- 26.- Alberti K.G.M.M., Zimmet P, Shaw J. Metabolic syndrome a new world wide definition. A consensus Statement from the International Diabetes Federation. Diabet. Med. 2006; 23: 469-480.
- 27.- Lee, C.M., Huxley, R.R., Wildman, R.P & Woodward M (2008) Indices of abdominal obesity are better discriminators of cardiovascular risk factors than BMI: meta-analysis. J. Clin. Epidemiol.,61,646-653.
- 28.- Srinivasan SR, Wang R, Chen W, Wei CY, Xu J, Berenson GS. Utility of waist-to-height ratio in detecting central obesity and related adverse cardiovascular risk profile among normal weight younger adults (from the Bogalusa Heart Study). Lancet. 2006, 367, 1052.

