



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



**DIVISION DE ESTUDIOS DE POSGRADO E
INVESTIGACION
CENTRO MEDICO NACIONAL "20 DE NOVIEMBRE"**

TESIS TITULADA

**CORRELACIÓN DE LA CIRCUNFERENCIA DE CUELLO CON
CADA UNO DE LOS PARÁMETROS DEL SÍNDROME
METABÓLICO**

**QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE
ESPECIALISTA EN ENDOCRINOLOGIA**

PRESENTA

DR. CARLOS ESTUARDO ZACARIAS CASTRO

TUTOR

DRA. ALMA VERGARA LÓPEZ

México, D.F. a 31 de Julio de 2015



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



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.

Este trabajo fue realizado en el Centro Médico Nacional 20 de Noviembre, en la División de Medicina Interna, Servicio de Endocrinología bajo la dirección del Dr. Miguel Ángel Javier Guillén y González.

INDICE

Resumen	01
1. Introducción	02
2. Justificación	08
3. Pregunta de Investigación.....	09
4.1 Planteamiento del problema	09
4.2 Hipótesis.....	09
4. Objetivos.....	09
4.1. Objetivo Principal	09
4.2. Objetivos Secundarios	09
5. Material y Métodos	10
5.1. Tipo de estudio.....	10
5.2. Material y métodos.....	10
5.3. Criterios de selección de la muestra.....	10
5.4. Variables	11
5.5. Tamaño de la muestra	13
5.7. Análisis estadístico.....	13
6. Resultados.....	13
7. Discusión	17
8. Conclusiones	19
9. Limitaciones.....	19
10. Bibliografía.....	19
11. Anexo. Hoja de recolección de datos.....	23

RESUMEN

Introducción: La circunferencia de cuello (CC) correlaciona con factores de riesgo cardiovascular, el síndrome metabólico (SM) y con la resistencia a la insulina (RI). Hay pocos estudios epidemiológicos basados en el significado clínico de la CC con el SM y la RI.

Objetivo: Determinar si existe relación de la CC con cada uno de los parámetros del SM y la RI.

Materiales y métodos: Estudio observacional, analítico, y transversal. Se evaluaron a 58 pacientes con SM. Se realizó la recolección de datos clínicos, bioquímicos y medidas antropométricas. El SM fue diagnosticado según los criterios de la Federación Internacional de Diabetes. Se realizó el análisis estadístico en el programa SPSS versión 22.0.

Resultados: Se incluyeron 58 individuos, 39 (67.24%) mujeres y 19 hombres, con una media de edad de 49.36 ± 14.86 años. Los tres parámetros del SM con mayor prevalencia son la circunferencia abdominal (CA), hipertrigliceridemia y el C-HDL bajo para ambos grupos. La CC mostro una correlación positiva con la circunferencia abdominal ($r = 0.356$, $p = 0.006$) para ambos grupos; En el grupo de los hombres se observó una buena correlación entre la circunferencia de cuello, el peso, el IMC y el perímetro abdominal ($r = 0.6$) y una correlación moderada con la glucosa de ayuno, la insulina de ayuno y el HOMA IR ($r = 0.5$). En el caso de las mujeres la circunferencia de cuello solamente presentó correlación moderada ($r = 0.4$) con el peso, el IMC y la circunferencia abdominal. También pudo observarse esta correlación con la presión arterial sistólica.

Conclusiones: Nuestros hallazgos ponen a la CC como una medición simple y efectiva para identificar el SM en adultos mexicanos. La CC es un contribuyente independiente para predecir anormalidad metabólica mas allá de las medidas antropométricas clásicas como el IMC y la CA por lo que debe ser utilizada como herramienta de riesgo cardiometabólico.

1. INTRODUCCIÓN

SÍNDROME METABÓLICO

El síndrome metabólico se ha convertido en una entidad de alto impacto en la población mundial, ya que no solo predispone al desarrollo de enfermedades como diabetes, hipertensión y dislipidemia si no que por si mismo es desencadenante de enfermedad cardiovascular catastrófica e incapacitante. Deberá tenerse en cuenta que en una nación en desarrollo con el cambio tan importante en el estilo de vida, los marcadores y factores de riesgo serán cada vez mas evidentes (dislipidemia, hipertensión, intolerancia al glucosa, obesidad) y el alto índice de sospecha diagnostica por el medico será imprescindible para cortar la cadena fisiopatológica.

Historia

En 1988, Gerald Reaven denominó síndrome X a la presencia conjunta de intolerancia a la glucosa, dislipidemia e hipertensión arterial y llamó la atención sobre su asociación con la enfermedad cardiovascular aterosclerosa y la resistencia a la insulina.¹ Antes, en 1920, Kylin había descrito que la diabetes, la hipertensión arterial y la gota se asociaban, pero no las relacionó con la enfermedad cardiovascular.² Al síndrome X se le denominó después síndrome de resistencia a la insulina y, finalmente, síndrome metabólico o síndrome cardiometabólico. El síndrome metabólico se compone de obesidad o sobrepeso, dislipidemia, hiperglucemia e hipertensión arterial. Estos factores de riesgo se asocian entre sí con una frecuencia más elevada de la esperada por efecto del azar y todos son factores de riesgo cardiovascular.³ La elevada mortalidad que causan la diabetes y la enfermedad cardiovascular en el mundo ha estimulado el estudio del síndrome metabólico.

Patogenia

El principal detonante de este conglomerado de factores aterogénicos, protrombóticos, proinflamatorios y metabólicos es la obesidad.⁴ La obesidad tiene un fuerte componente genético,⁵⁻⁷ que interactúa con la exposición ambiental.^{8,9} En nuestro país, la prevalencia de sobrepeso y obesidad en los adultos se incrementó de 62 a 70 % en tan solo cinco años.^{10,11} En el último siglo, los mexicanos aumentamos la densidad energética de nuestra dieta en casi 24 % (26 % más hidratos de carbono y 36 % más grasas) y hemos reducido el tiempo que destinamos a la actividad física.¹² La consecuencia de este cambio en el balance de energía es la acumulación de grasa corporal, a la que llamamos obesidad.¹³ El indicador más usado para identificar la obesidad es el índice de masa corporal (IMC), que resulta de dividir el peso en kg entre el cuadrado de la talla en metros. Cada unidad de incremento del índice de masa corporal se asocia con aumento proporcional de la mortalidad y en especial de la enfermedad cardiovascular y diabetes.¹⁶ En México se atribuyen más de 50 mil muertes al año a la obesidad.¹⁴

La obesidad es un problema complejo, pues, el índice de masa corporal “ideal” depende del grupo étnico y otras variables.¹⁵ El riesgo cardiovascular asociado con la obesidad, depende de dónde se deposita el exceso de grasa; por ejemplo, en el abdomen.¹⁶ La prevalencia del síndrome metabólico se asocia al depósito de grasa intraabdominal. En la clínica, el método más práctico para medir la grasa intraabdominal es la medición de la circunferencia de la cintura.¹⁷ La obesidad abdominal se reconoce como el factor de riesgo más importante para la enfermedad cardiovascular y la diabetes.¹⁸

Cambios del metabolismo asociados con la obesidad

La acumulación de grasa visceral se asocia con una alteración de la regulación del sistema endocanabinoide y cambios en el funcionamiento de los sistemas JNK-IRS1 y NF- κ B, que a su vez se relacionan con un aumento en la producción de citocinas y adipocitocinas, reducción en la producción de proteínas transportadoras de glucosa (glut4), hiperinsulinemia compensadora, aumento en la lipólisis y, en consecuencia, aumento en la concentración de ácidos grasos libres circulantes.¹⁹ Todos ellos se han asociado con disfunción endotelial, cambios en la capacidad de respuesta presora de los pequeños vasos, en el metabolismo de la apolipoproteína B, hipertrigliceridemia, hipoalfalipoproteinemia (colesterol-HDL bajo), aterosclerosis, acumulación de grasa e inflamación en el hígado (esteatohepatitis no alcohólica) y activación de la respuesta inmune inespecífica.²⁰ Los trastornos asociados al síndrome metabólico incluyen diabetes y prediabetes, gota, hipertensión arterial, fibrinólisis anormal, enfermedad hepática, dislipidemia, disfunción endotelial, hiperandrogenismo, inflamación, sensibilidad anormal a la sal y muchos más que se describen cada día.²¹

Definiciones y diagnóstico del síndrome metabólico

El síndrome metabólico se caracteriza por sobrepeso/obesidad, dislipidemia, hiperglucemia e hipertensión arterial. El riesgo de diabetes y enfermedad cardiovascular aterosclerosa aumentan conforme una persona acumula estos factores de riesgo. Aun para quien tiene solo uno de ellos, el riesgo es mayor conforme la anormalidad es más extrema. Esto creó la necesidad de establecer con cuántos de estos factores de riesgo y a partir de qué valores en cada uno de ellos podía considerarse que una persona sufre síndrome metabólico. Hacia 1999, la Organización Mundial de la Salud informó lo que serían los primeros criterios diagnósticos para el síndrome metabólico.²² Pronto fueron motivo de crítica por que se consideraron poco prácticos, pues había que diagnosticar resistencia a la insulina y microalbuminuria. De entonces a la fecha se han informado numerosos criterios más, en especial para los niños y adolescentes, en quienes los valores de corte además dependen de la edad y el sexo y todavía no cuentan con amplia aceptación.²³ Quizás los más usados a la fecha y realizado en latinos, son los de la FDI (federación internacional de diabetes).Tabla 1 ²⁴ Estos últimos criterios no requieren la demostración de resistencia a la insulina e incorporaron el concepto de obesidad abdominal. Esta profusión de criterios confunde al clínico y dificulta el

estudio del síndrome metabólico, pues se ha estimado que en menos de la mitad de las veces se diagnostica el síndrome con dos de estos criterios en una misma persona. Hacia 2005, la Federación Internacional de Diabetes emitió sus criterios diagnósticos y éstos han alcanzado considerable difusión. Con estos nuevos criterios es necesario demostrar primero obesidad abdominal y después la presencia de dos alteraciones más (hiperglucemia, dislipidemia o hipertensión) para que una persona se considere como portadora del síndrome metabólico.²⁵ El valor del perímetro de la cintura que señala que hay obesidad abdominal, depende del origen étnico (por ejemplo, para América Latina no había datos en el momento de la publicación y se recomendó que se usaran los del sudeste de Asia). Para los investigadores se incluyen otras mediciones denominadas “definición de platino” (como la demostración de resistencia a la insulina con clamp hiperinsulinémico o la acumulación de grasa abdominal con tomografía computarizada del abdomen), que no se hacen rutinariamente en la práctica clínica y que también permiten identificar a los portadores del síndrome.

La estandarización y medición del perímetro abdominal se dificulta en la práctica clínica por diversos motivos entre los que se destacan: la heterogeneidad anatómica del abdomen que no permite diferenciar la contribución relativa de la grasa subcutánea de la intraabdominal ^{25,46}. Por otro lado existen estudios que sugieren el diámetro de cuello puede tener un valor clínico complementario al de otras medidas corporales por ser sencillo de medir y ser representativo de la grasa del tronco superior que supera a la grasa visceral como fuente de ácidos grasos libres que recibe el hígado, superando a la circunferencia abdominal como marcador de obesidad visceral, resistencia a la insulina, hipertensión arterial y dislipidemia y siendo incluso considerado por muchos autores como un factor independiente de riesgo cardiovascular. ^{26-28,46}

Tabla 1 Criterios diagnósticos de síndrome metabólico de la FID

Obesidad	Triglicéridos	C-HDL	Presión Arterial	Glucosa (o insulina)
Cintura abdominal >90 cm hombres; >80 cm Mujeres	≥ 150 mg/dl	≤40 mg/dl hombres ≤50 mg/dl mujeres	≥130/85 mm/Hg	Glucosa ayuno ≥100 mg/dl

Prevalencia del síndrome metabólico

La tercera encuesta NHANES de Estados Unidos informó que la prevalencia de síndrome metabólico era de 22.8 % en hombres y 22.6 % en mujeres, de acuerdo

con los criterios NCEP-ATPIII;²⁹ con los mismos criterios, en Francia la prevalencia correspondiente fue 10 y 7 % para hombres y mujeres mayores de 30 años de edad; pero con los criterios de la Organización Mundial de la Salud en esa misma población la prevalencia fue de 23 y 12 %, respectivamente. Resulta difícil interpretar estas discrepancias, pues no solo existen distintas definiciones del síndrome metabólico, además, las diferencias de un país a otro obedecen a discrepancias en la prevalencia de obesidad, la composición genética, la edad de la población y el sexo. Sin embargo, es claro que el síndrome metabólico es un problema muy frecuente en todo el mundo. En México, Aguilar-Salinas informó una prevalencia ajustada por edad de 13.6 % con el criterio de la Organización Mundial de la Salud y de 26.6 % con el criterio NCEP-ATPIII en personas de 20 a 69 años de edad, provenientes de la Encuesta ENSA-2000;³⁰ mientras que González-Villalpando en el Estudio de Diabetes de la Ciudad de México informó prevalencias de 39.9 y 59.9 % para hombres y mujeres, respectivamente, con base en el criterio de la NCEP-ATPIII.³¹ Debe señalarse que en esta comunicación no se observó mayor prevalencia del síndrome metabólico, a pesar de que aumentó la proporción de personas con obesidad abdominal en un periodo de más de 10 años. En una comunicación subsecuente de ese mismo grupo, se informaron prevalencias de síndrome metabólico para la ciudad de México de 31.9 % con el criterio NCEP-ATPIII y de 54.4 % con el criterio de la Federación Internacional de Diabetes. Se atribuye esta diferencia a una definición más estricta de obesidad abdominal con el nuevo criterio de la última. En los más jóvenes también parece ser muy frecuente y se asocia con la salud en la edad adulta; se ha informado que en Estados Unidos 4.5 a 9.5 % de los adolescentes tienen síndrome metabólico.³² En Alemania, la prevalencia varía de 6 a 39 %, dependiendo del criterio diagnóstico, pero solo 2 % de los niños identificados con algún criterio también resultaba identificado con todos los demás criterios diagnósticos. En México, la prevalencia de síndrome metabólico en niños y adolescentes es de 20 % y está fuertemente ligada al sobrepeso y a la obesidad infantil.³³

Factores de riesgo para síndrome metabólico

El análisis de factores no ha logrado demostrar que los componentes del síndrome metabólico se agrupen en un solo vector; de manera que el síndrome metabólico ya no se considera como entidad única asociada a la resistencia a la insulina, más bien es un conglomerado de anormalidades metabólicas diferentes pero altamente relacionadas. El principal factor de riesgo para el síndrome metabólico es la obesidad. La obesidad es más frecuente en personas de más edad, pues con la edad aumenta la cantidad y cambia el patrón de depósito de la grasa.³⁴ Este fenómeno se explica en parte por cambios en el metabolismo de las hormonas sexuales, como en la menopausia. En mujeres más jóvenes esta asociación es más evidente en el síndrome de ovarios poliquísticos. Quien tiene menos actividad física y ocupa más tiempo frente al televisor y quien tiene un patrón de alimentación con mayor densidad energética, tiene más probabilidad de aumentar su IMC y el perímetro de la cintura y, en consecuencia, mayor prevalencia del

síndrome metabólico.³⁵ La obesidad se gesta en largos periodos de tiempo y habitualmente el desbalance de energía que la causa no suele exceder 3 % de la energía total que se intercambia cada día. Los alimentos con mayor densidad energética suelen ser más baratos y apetecibles y quien los consume suele reducir el consumo de otros alimentos más saludables. El tamaño de las porciones de la comida ha crecido. En consecuencia, también intervienen la cultura, el estado socioeconómico y otros fenómenos económicos y sociales como la mercadotecnia.³⁶ Se ha señalado que en la comunidad, la obesidad se adquiere por “proximidad”, que atestigua la importancia de los factores sociales en la génesis de la epidemia de obesidad. Se dice que vivimos en un ambiente “obesígeno”. Aún no es posible separar del todo los componentes biológicos y sociales entre los factores de riesgo del síndrome metabólico. Las emociones, el sueño y las relaciones personales parecen relacionarse con el riesgo de obesidad y síndrome metabólico. También la desnutrición *in utero* incrementa el riesgo de obesidad, enfermedad cardiovascular y diabetes en la edad adulta. Ésta es la base del concepto de *gen frugal*, que se ha asociado con resistencia a la insulina y síndrome metabólico.³⁷

Tratamiento

La prevención primaria del SM es la del manejo eficaz, multifactorial e individualizado de los distintos factores de riesgo que lo definen, para reducir el riesgo de enfermedad cardiovascular.

Es útil la detección oportunista de factores de riesgo mediante programas preventivos específicos como la dislipidemia, hipertensión arterial, obesidad o tabaquismo. Inicialmente es imprescindible el establecimiento y mantenimiento de un estilo de vida saludable a través de una dieta apropiada, la práctica de ejercicio físico regular, alcanzar el peso ideal y, obviamente, el abandono del hábito tabáquico. Dieta: de tipo mediterráneo (basada en el consumo preferente de cereales, vegetales y aceite de oliva, y la ingestión moderada de vino).

Actividad física: El ejercicio físico aeróbico regular debe recomendarse a los sujetos con SM en ausencia de complicaciones mayores para ello. El ejercicio mejora todos los componentes del SM, además, contribuye a la pérdida de peso. La recomendación más establecida es la del ejercicio aeróbico moderado a intenso al menos 30 minutos al día, e idealmente, más de una hora al día. Hábito tabáquico: Si es fumador el objetivo es su abandono completo.³⁸

Fármacos:

Diabetes mellitus: Hay que considerar tanto las hiperglucemias en ayunas como las posprandiales. Si el paciente presenta obesidad el tratamiento farmacológico se iniciará con metformina.⁽¹⁵⁾ En pacientes sin sobrepeso se iniciará con sulfonilureas o glinidas. Las glitazonas consiguen reducir la resistencia a la insulina a nivel periférico.³⁹

Dislipemia: inicialmente el tratamiento insistirá en las modificaciones del estilo de vida, fundamentalmente en los hábitos dietéticos, la actividad física y el control del peso. Hipercolesterolemia: los fármacos de elección son las estatinas. Una alternativa, en pacientes de elevado riesgo cardiovascular, es la coadministración de ezetimiba (que impide la absorción intestinal de colesterol). Hipertrigliceridemia: triglicéridos superiores a 400 mg/dl, los Fibratos son los medicamentos de elección. ⁴⁰

Hipertensión: cuando sea preciso reducir las cifras de presión arterial para alcanzar los objetivos propuestos (TA <130/85). ⁴

- Tiazidas: reducen la tensión arterial y la morbimortalidad cardiovascular. Se desaconsejan cuando la función renal está deteriorada.
- Enzima Convertidora de Angiotensina IECA: reducen los eventos cardiovasculares y la progresión de la nefropatía.
- Antagonistas de los Receptores de Angiotensina (ARA): reducen en diabéticos la microalbuminuria y la progresión a insuficiencia renal crónica en pacientes con nefropatía incipiente.
- Betabloqueantes: reducen la mortalidad en pacientes con infarto de miocardio ; en diabéticos pueden interferir en la percepción de las hipoglucemias y empeorar la sensibilidad a la insulina. ⁴¹

Obesidad: utilizar siempre dietas hipocalóricas y administrar fármacos en obesos con IMC>30 Kg/m² :

- Orlistat: reduce la absorción de grasas un 30% y el peso del 5-10% en un año.
- Sibutramina: reduce el peso hasta un 10%. Uso de antiagregantes plaquetarios: Con el uso de antiagregantes se consiguen reducciones significativas de las complicaciones de enfermedad aterosclerosa.
- Las dosis de ácido acetilsalicílico deben individualizarse, recomendándose entre los 75 y los 325 mg/día.
- En el caso de que se presente intolerancia o alergia al ácido acético salicílico puede utilizarse clopidogrel (75 mg/día). ⁴²

Complicaciones del síndrome metabólico y riesgo cardiovascular:

El aumento del riesgo cardiovascular asociado al síndrome metabólico puede deberse a la suma de sus partes ya que cada uno de sus componentes constituye un factor de riesgo independiente:

- Dislipemia
- Obesidad
- Hipertensión
- Resistencia a la insulina

Dislipemia: El perfil aterogénico, con aumento de VLDL, disminución de HDL y presencia de LDL con partículas pequeñas y densas, esto se asocia a un aumento en el riesgo de enfermedad coronaria cardíaca.

Obesidad: Es un factor de riesgo conocido para aterosclerosis, pero no todas las personas obesas presentan el mismo riesgo cardiovascular. Los estudios epidemiológicos de las últimas dos décadas han demostrado que el verdadero factor pronóstico independiente de riesgo para la salud no es tanto el exceso de peso, sino la distribución de grasa corporal y su localización intraabdominal en exceso. ⁴³

Hipertensión: ha sido incluida como criterio diagnóstico en todas las definiciones de SM, desde que a este último se lo ha relacionado fuertemente con riesgo cardiovascular. ⁴⁰

Resistencia a la insulina: Por todos los efectos que conducen a disfunción endotelial y estrés oxidativo. ⁴⁴

La combinación de estos cuatro elementos fundamentales del SM pueden terminar en aterosclerosis, complicaciones de placa, y finalmente, eventos cardiovasculares. El estado protrombótico y proinflamatorio contribuye también a desarrollar eventos aterotrombóticos y ateroscleróticos. ⁴⁴ La microalbuminuria, o, la presencia de proteínas en orina, es un fuerte predictor de mortalidad cardiovascular según la Organización Mundial de la Salud (OMS). En un estudio prospectivo de individuos sin Diabetes, la presencia de microalbuminuria predice el desarrollo de diabetes tipo 2. Ésta ha sido relacionada con un incremento en la salida transciliar de albúmina y con el estrés oxidativo. ⁴⁵

2. JUSTIFICACIÓN

El síndrome metabólico se ha convertido en una entidad de alto impacto en la población mundial, ya que no solo predispone al desarrollo de enfermedades como diabetes, hipertensión y dislipidemias si no que por si mismo es desencadenante de enfermedad cardiovascular catastrófica e incapacitante.

Por otro lado existen estudios que sugieren el circunferencia de cuello puede tener un valor clínico complementario al de otras medidas corporales, por ser sencillo de medir y ser representativo de la grasa del tronco superior que supera a la grasa visceral como fuente de ácidos grasos libres que recibe el hígado, superando a la circunferencia abdominal como marcador de obesidad visceral, resistencia a la insulina, hipertensión arterial y dislipidemia y siendo incluso considerado por muchos autores como un factor independiente de riesgo cardiovascular

En la actualidad diversos estudios han evaluado la relación entre el SM y la obesidad cervical, sin embargo en nuestra localidad no existen estudios que analicen dichas entidades, por lo que el objetivo del presente estudio fue determinar si la circunferencia de cuello también correlaciona con la presencia de síndrome metabólico en población mexicana.

3. PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN

3.1 Planteamiento del problema

El síndrome metabólico es un conjunto de desordenes metabólicos (obesidad, colesterol HDL bajo, hipertensión arterial sistémica, glucosa sérica elevada y triglicéridos elevados), existen estudios en donde la medición de la circunferencia de cuello es tomado como un factor independiente de riesgo cardiovascular incluso ha superado a cada uno de los componentes del síndrome metabólico.

¿Existe correlación entre el valor de la circunferencia del cuello y los diferentes componentes del síndrome metabólico en pacientes del CMN 20 de Noviembre?

3.2 Hipótesis

Existe una correlación positiva entre la circunferencia del cuello y los diferentes componente del síndrome metabólico, diagnosticado según los criterios del ATP III, sobre todo con el perímetro abdominal ($r = 74$) en pacientes del CMN 20 de Noviembre.

También existe correlación positiva baja con otros componentes del síndrome metabólico (triglicéridos, presión arterial, glucosa de ayuno) y una correlación negativa con los valores de HDL.

4. OBJETIVO.

4.1 Objetivo Principal

Evaluar la relación existente entre el aumento en la circunferencia del cuello y los diferentes componentes del síndrome metabólico en pacientes del CMN 20 de Noviembre

4.2 Objetivos Secundarios

1. Conocer las dimensiones de la circunferencia del cuello de pacientes con síndrome metabólico
2. Conocer la prevalencia de cada uno de los componentes que integran el síndrome metabólico
3. Conocer la relación entre el aumento de la circunferencia del cuello y el perímetro abdominal
4. Conocer la relación entre el aumento de la circunferencia del cuello y los niveles de colesterol HDL
5. Conocer la relación entre el aumento de la circunferencia del cuello y los niveles de triglicéridos

6. Conocer la relación entre el aumento de la circunferencia del cuello y la presión arterial sistémica
7. Conocer la relación entre el aumento de la circunferencia del cuello y los niveles de glucosa sanguínea
8. Conocer la relación entre el aumento de la circunferencia del cuello y la resistencia a la insulina calculada por HOMA

5. MATERIAL Y MÉTODOS

5.1. Tipo de Estudio

Observacional, analítico, transversal

5.2. Material y métodos

En todos los sujetos seleccionados con diagnóstico de síndrome metabólico se registro la edad, sexo, historia clínica completa con antecedentes de enfermedades cardiovasculares, metabólicas y sus tratamientos respectivos, así como niveles séricos de colesterol HDL, triglicéridos, glucosa sérica y cálculo de HOMA. Para la medición de la presión arterial, se utilizo estetoscopio y esfigmomanómetro calibrado, con el paciente en una posición sentada después de haber descansado durante al menos 15 minutos. En cuanto a la evaluación antropométrica se calculo el IMC y se utilizo la clasificación de las categorías ponderales de la Organización Mundial de la Salud (OMS), la circunferencia de la cintura se midió con una cinta metálica calibrada en centímetros y milímetros, utilizando los puntos de referencia anatómicos del punto medio entre el borde inferior de la caja torácica y la cresta ilíaca, obteniendo la longitud al final de la espiración con el paciente de pie. El cuello se midió con el paciente sentado, colocando la cinta métrica en forma perpendicular al eje longitudinal de la cabeza, ubicada en el plano de Frankfort colocándose por encima de cartílago cricoides.

El presente estudio cumple con los principios básicos de investigación en humanos de acuerdo a la Organización Mundial de la Salud y Reglamentos Generales de Salud en materia de investigación para la salud y con la declaración de Helsinki de 1975 enmendada en 1989.

Todos los pacientes deberán leer y firmar un formato de consentimiento informado para ser aceptados en el estudio.

5.3. Criterios de Selección de la Muestra

Criterios de Inclusión.

Se incluyeron pacientes que cumplieron los siguientes criterios:

1. Pacientes derechohabientes del ISSSTE, que acudan a la Consulta Externa de Endocrinología

2. Ambos géneros mayores de 18 años de edad.
3. Con diagnóstico de síndrome metabólico diagnosticado por los criterios del ATPIII.
4. Que firmen formato de consentimiento informado.

Criterios de Exclusión.

Se excluyeron pacientes que cumplieron los siguientes criterios:

-
- Pacientes embarazadas
- Pacientes con enfermedad tiroides que se manifieste por bocio.
- Historia previa de cirugía de cuello
- Diabetes mellitus tipo 1 y 2

5.4. Variables

VARIABLES DEMOGRÁFICAS:

-Edad.

Definición conceptual: es el tiempo transcurrido desde el nacimiento del paciente hasta el inicio del estudio

Definición operacional: tiempo transcurrido en años desde el nacimiento del paciente, obtenido mediante interrogatorio

Tipo de variable: Cuantitativa continua

Nivel de medición: años

-Sexo:

Definición conceptual: hombre o mujer

Definición operacional: se considera femenino o masculino de acuerdo a las características fenotípicas del paciente.

Tipo de variable: cualitativa nominal

Nivel de medición: masculino o femenino

-Síndrome metabólico

Definición conceptual: utilizando los criterios de Federación Internacional de Diabetes se define al síndrome metabólico como aquel que tiene obesidad central basada en la circunferencia abdominal (circunferencia abdominal >90 cm hombres y >80 mujeres) mas cualquiera de otros dos componentes descritos a continuación: triglicéridos >150 mg/dl, colesterol HDL < 40 mg/dl hombres y <50 mg/dl mujeres, presión arterial >130/85 mmHg o ya bajo tratamiento

antihipertensivo y glucosa sérica >100 mg/dl o previamente diagnosticado con diabetes tipo 2.

Definición operacional: antecede por interrogatorio y medición en sangre sérica

Tipo de variable: cualitativa nominal

Nivel de medición: presente o ausente

- Hipertensión arterial sistémica

Definición conceptual: incremento en la presión arterial ya sea sistólica o diastólica de acuerdo al JNC7 con cifras mayores de 140 y/o 90 mmHg

Definición operacional: antecedente por interrogatorio de hipertensión arterial o uso de medicamentos antihipertensivos.

Tipo de variable: cualitativa nominal

Nivel de medición: presente o ausente

- Diabetes mellitus

Definición conceptual: elevación de la glucosa sérica con criterios establecidos por la Asociación Americana de Diabetes

Definición operacional: antecedente por interrogatorio

Tipo de variable: cualitativa nominal

Nivel de medición: presente o ausente

-Triglicéridos

Definición conceptual: tipo de grasa presente en el torrente sanguíneo y tejido adiposo

Definición operacional: medición por sangre sérica

Tipo de variable: cuantitativo nominal

Nivel de medición: mg/dl

-Colesterol HDL

Definición conceptual: lipoproteína que transporta el colesterol desde los tejidos del cuerpo hasta el hígado

Definición operacional: medición en sangre sérica

Tipo de variable: cuantitativo nominal

Nivel de medición: mg/dl

-Índice de masa corporal.

Definición conceptual: es un número que pretende determinar, a partir de la estatura y el peso, el rango más saludable de masa que puede tener una persona. Se utiliza como indicador nutricional desde principios de 1980

Definición operacional: El IMC es igual al valor numérico resultante de la división de la masa en kilogramos y el cuadrado de la estatura en metros. $IMC = \text{peso (kg)} / \text{talla}^2 (\text{m}^2)$

Tipo de variable: cuantitativa continua

Nivel de medición: kg/m^2

-Índice de la evaluación del modelo homeostático (HOMA)

Definición conceptual: es un método utilizado para cuantificar la resistencia a la insulina y el porcentaje remanente de células β (beta)

Definición operacional: obtenido de los niveles de insulina multiplicado por la glucosa sérica en mg/dl y dividido 405

Tipo de variable: cuantitativa continua

Nivel de medición: presente o ausente

5.5. Tamaño de la Muestra

Muestreo no probalístico por conveniencia, incluyo a todos los pacientes de la consulta externa de Endocrinología que llegaron a la consulta con síndrome metabólico en el periodo abril a julio 2015.

Tamaño de muestra 58 pacientes.

Se calculó el tamaño de la muestra empleando la fórmula:

$$n = \frac{Z_{\alpha} + Z_{\beta} pq}{d^2}$$

En la que:

$Z_{\alpha} = 1.96$

$Z_{\beta} = 0.84$

$p = 0.7$ (corresponde a la prevalencia de la obesidad abdominal promedio de adultos en México, ENSANUT 2012)

$q = 0.3$ (1-p)

$d^2 = 0.10$

5.6 Análisis estadístico

El análisis estadístico fue realizado con el programa SPSS versión 22.0. Un valor de $P < 0.005$ fue considerado estadísticamente significativo. La prueba de Kolmogorov-Smirnov fue realizada para determinar la distribución de las variables. Se realizó Chi-2 para variables cualitativas dicotómicas, U Mann Whitney para variables cualitativas continuas y coeficiente de correlación de Spearman. Los datos fueron reportados en media y desviación estándar.

6. RESULTADOS

La muestra del estudio consistió en 58 individuos, 39 (67.24%) mujeres y 19 hombres, con una media de edad de 49.36 ± 14.86 años. Las principales características de la población del estudio se encuentran presentadas en la tabla 1. Las únicas variables significativamente diferentes entre géneros son el peso, estatura y circunferencia de cuello, encontrando unas dimensiones de cuello para hombres de 44.71 ± 5.82 cm y en mujeres de 37.59 ± 2.88 cm.

Todos los pacientes incluidos tienen diagnóstico de síndrome metabólico. La prevalencia de cada uno de los componentes del síndrome metabólico se presenta en la tabla 2. Se observa que los tres parámetros con mayor prevalencia son la circunferencia abdominal elevada (100%), la hipertrigliceridemia (70.7%) y el C-HDL bajo (67.2%) para ambos grupos; para el género masculino las prevalencias más altas son las siguientes: circunferencia abdominal elevada (100%), hipertrigliceridemia (73.7%) e hipertensión arterial sistémica (68.4%); en el caso de las mujeres las prevalencias más altas son: circunferencia abdominal elevada (100%), C-HDL bajo (71.8%) e hipertrigliceridemia (69.2%); se encontró una diferencia estadísticamente significativa en hipertensión arterial sistémica ($p=0.032$), por una mayor prevalencia en los hombres.

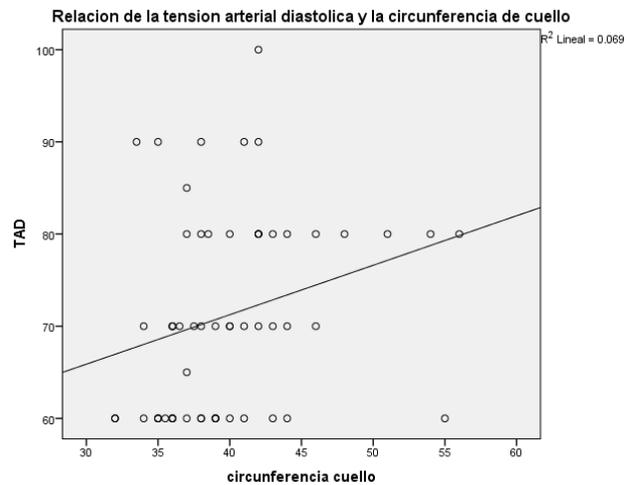
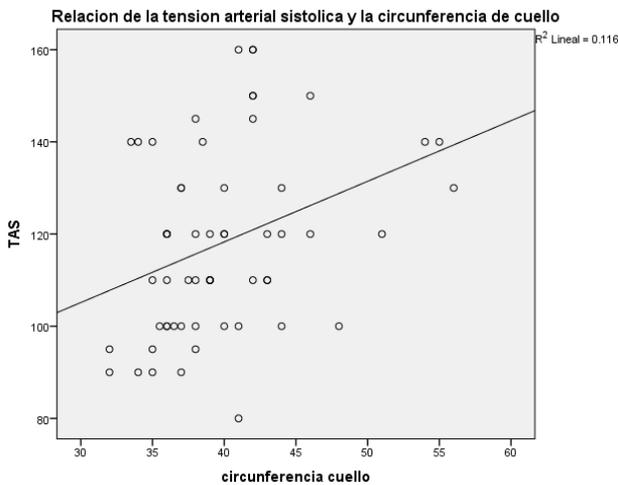
La correlación entre la circunferencia de cuello y los parámetros del síndrome metabólico ajustados para edad y género, están presentadas en la tabla 3. En relación a los parámetros del síndrome metabólico, la circunferencia de cuello mostró una correlación positiva con la circunferencia abdominal ($r= 0.356$, $p= 0.006$) para ambos grupos; En el grupo de los hombres se observó una buena correlación entre la circunferencia de cuello, el peso, el IMC y el perímetro abdominal ($r = 0.6$) y una correlación moderada con la glucosa de ayuno, la insulina de ayuno y el HOMA IR ($r = 0.5$). En el caso de las mujeres la circunferencia de cuello solamente presentó correlación moderada ($r =0.4$) con el peso, el IMC y la circunferencia abdominal. También pudo observarse esta correlación con la presión arterial sistólica

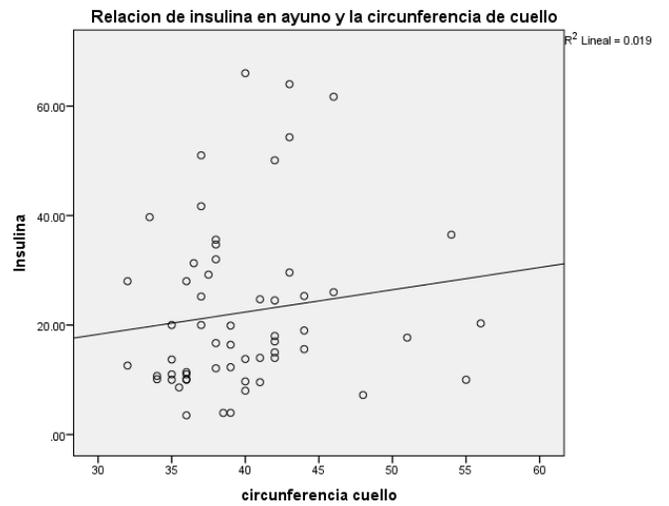
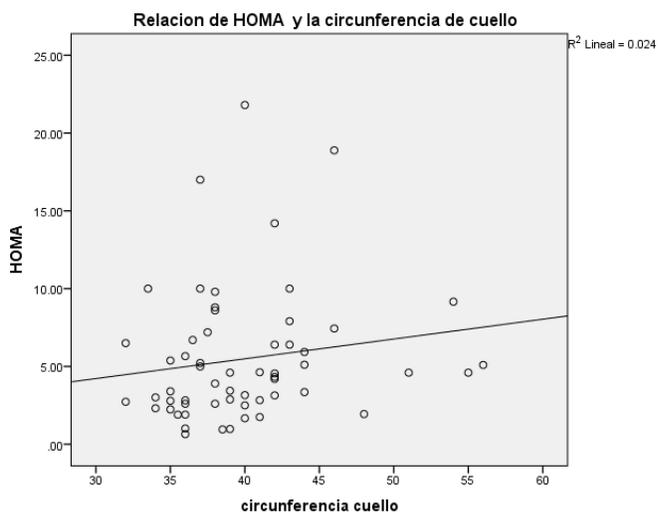
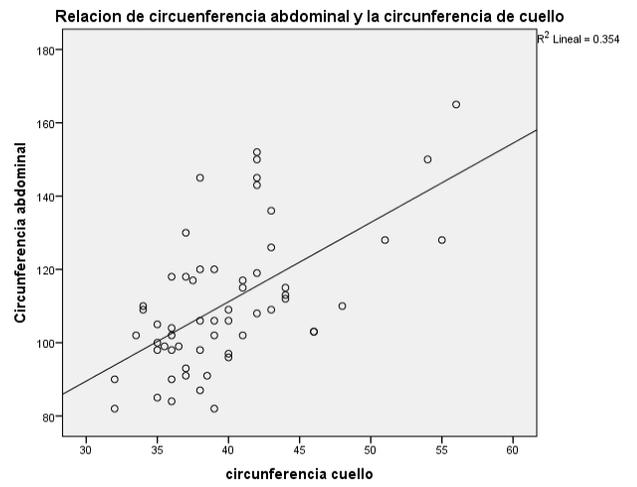
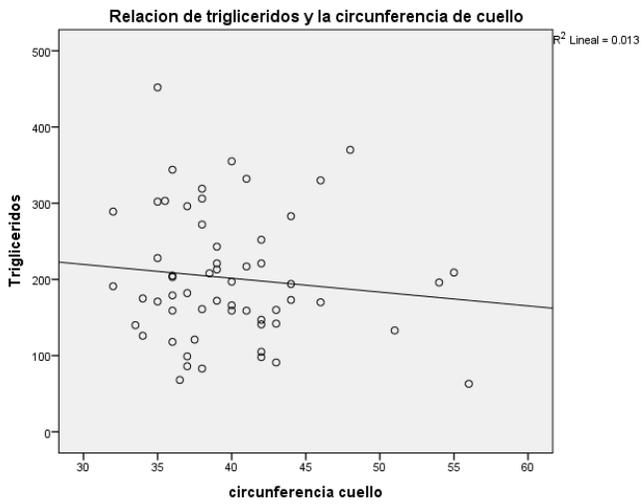
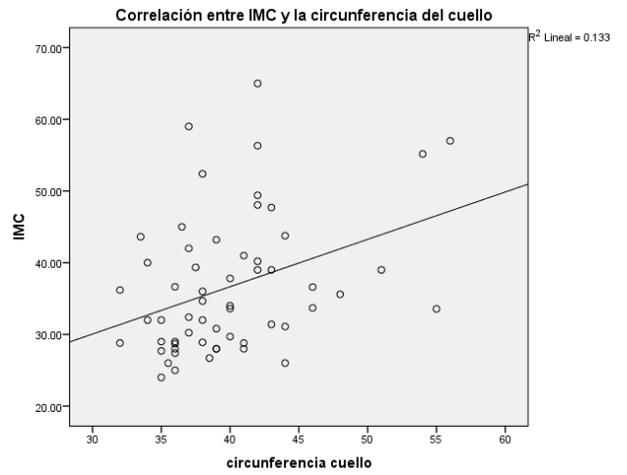
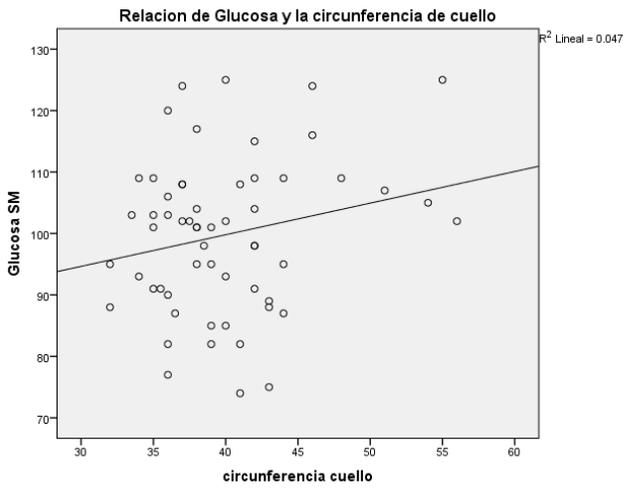
TABLAS

TABLA 1. Características basales de pacientes con síndrome metabólico				
PARÁMETRO	Total	Hombres n=19 (32.76%)	Mujeres n=39 (67.24%)	Valor de p
Edad (años)	49.36±14.86	46.95±18.01	50.54±13.18	0.393
Peso (kg)	93.80±26.30	107.16±30.88	87.30±21.29	0.006
Estatura (m)	158.93±16.09	168.42±23.90	154.31±7.14	0.000
IMC (kg/m ²)	36.60±9.52	35.90±9.16	36.95±9.80	0.631
Circunferencia abdominal (cm)	111±19.12	116.11±18.91	108.51±18.96	0.121
Circunferencia de cuello (cm)	39.92±5.25	44.71±5.82	37.59±2.88	0.000
Presión arterial sistólica (mmHg)	118.19±20.32	120.53±15.45	117.05±22.41	0.345
Presión arterial diastólica (mmHg)	71.21±10.73	89.02±8.96	70.26±11.75	0.175
Glucosa de ayuno (mg/dl)	99.76±12.50	99.11±14.50	100.08±11.59	0.784
Glucosa de ayuno ≤ 99 (mg/dl)	44.80%	47.40%	43.60%	
Glucosa de ayuno ≥ 100-126 (mg/dl)	55.20%	52.60%	56.40%	
C-HDL (mg/dl)	43.31±9.73	39.26±6.99	45.28±10.34	0.12
Triglicéridos (mg/dl)	201.69±84.65	195.21±83.70	204.85±86.02	0.772
Insulina ayuno	22.34±15.38	22.54±19.07	22.25±13.51	0.481
HOMA IR	5.48±4.30	5.21±4.36	5.61±4.33	0.613

TABLA 2. Prevalencia de cada componente del Sx metabólico (ATP III)				
PARÁMETRO	Total	Hombres	Mujeres	Valor de p
Circunferencia abdominal > 80 o > 90 cm (%)	100%	100%	100%	Nv
Hipertensión arterial TA > 130/85 mmHg (%)	48.3%	68.4%	38.5%	0.032
Glucosa de ayuno > 100 mg/dl (%)	55.2%	52,6%	56.4%	0.786
C-HDL ≤ 40 mg/dl o ≤ 50 mg/dl (%)	67.2%	57.9%	71.8%	0.290
Triglicéridos > 150 mg/dl (%)	70.7%	73.7%	69.2%	0.727

Tabla 3. Correlación de circunferencia de cuello y otros datos de resistencia a la insulina.						
PARÁMETRO	Circunferencia de cuello					
	Total		Hombres		Mujeres	
	r	P	r	p	r	p
Peso (kg)	0.598	0.000	0.604	0.006	0.466	0.003
IMC (kg/m ²)	0.356	0.006	0.645	0.003	0.440	0.005
Circunferencia abdominal (cm)	0.356	0.006	0.677	0.001	0.515	0.001
Presión arterial sistólica (mmHg)	0.379	0.003	0.373	0.115	0.419	0.008
Presión arterial diastólica (mmHg)	0.330	0.012	0.155	0.526	0.336	0.036
Glucosa de ayuno (mg/dl)	0.125	0.348	0.575	0.010	0.072	0.665
C-HDL (mg/dl)	-0.488	0.000	-0.322	0.179	-0.345	0.031
Triglicéridos (mg/dl)	-0.083	0.537	0.009	0.971	-0.126	0.445
Insulina ayuno	0.209	0.115	0.432	0.065	0.254	0.119
HOMA IR	0.246	0.062	0.529	0.020	0.244	0.134





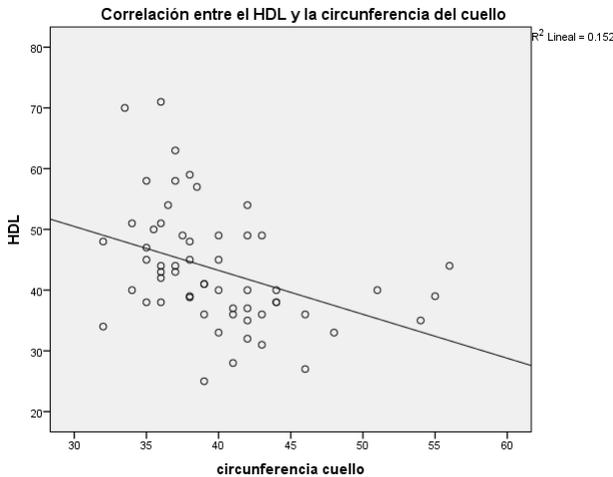


Figura 1. Relación entre la CC (cm) y los parámetros del SM. Correlación realizada por el análisis de Spearman. La presión arterial sistémica fue medida en mmHg; el C-HDL, triglicéridos, glucosa en ayuno e insulina fue medida en mg/dl; la CA en cm; el IMC en kg/m²

7. DISCUSIÓN

En este estudio transversal sobre datos de población en adultos mexicanos, se encontró que la circunferencia de cuello es más elevada en hombres que en mujeres, además de presentar una fuerte asociación con marcadores clásicos de obesidad como circunferencia abdominal, peso e IMC, así también de correlacionar con factores de riesgo cardiovascular como hipertensión arterial sistémica, C-HDL bajo en mujeres y resistencia a insulina medida por HOMA en hombres.

En hombres se encontró una buena correlación con glucosa en ayuno, aumento de circunferencia abdominal y HOMA indicando que a mayor circunferencia de cuello presentan un mayor riesgo cardiovascular, sucediendo lo mismo en mujeres en quienes la circunferencia de cuello presentó una moderada correlación con el aumento de circunferencia abdominal y la presión arterial sistémica.

Por lo tanto la circunferencia de cuello y la circunferencia abdominal fueron buenos marcadores antropométricos del síndrome metabólico, indicando la importancia de la grasa del tronco superior, diferente de la grasa visceral, como un contribuyente al riesgo cardiometabólico. Estudios recientes han explorado el valor de la circunferencia de cuello como una herramienta simple y valorable en el tamizaje de individuos con obesidad y sobrepeso.

Nuestros hallazgos concuerdan en parte con un estudio brasileño en donde la circunferencia de cuello se asoció con la circunferencia abdominal y el IMC; en este estudio obtuvieron una correlación positiva con triglicéridos y glucosa en ayuno y una correlación negativa con el C-HDL en ambos grupos. Además de observar una correlación positiva con la presión arterial únicamente en mujeres⁴⁶.

Por otro lado un estudio reciente realizado en chinos, encontraron que la circunferencia de cuello se asoció fuertemente con la circunferencia abdominal y el IMC, así también correlacionó positivamente con la presión arterial sistémica, glucosa en ayuno y triglicéridos⁴⁷.

En cuanto a la prevalencia de cada componente del síndrome metabólico se encontró que todos los pacientes estudiados presentaron circunferencia abdominal elevada siendo éste el parámetro más frecuente, seguido por hipertrigliceridemia, C-HDL bajo, glucosa alterada en ayuno e hipertensión arterial sistémica.

Nuestros datos concuerdan con un estudio realizado en población mexicana no diabética en 2008 realizado por el Hospital General de México en el que se observó que los parámetros mas frecuentes fueron obesidad central, C-HDL bajo, hipertrigliceridemia, glucosa alterada en ayuno y elevación de la presión arterial sistémica⁵⁰; también otro estudio realizado en la ciudad de Monterrey, México, se encontró que el parámetro mas frecuente fue hipertrigliceridemia seguido por obesidad, C-HDL bajo, glucosa alterada en ayuno e hipertensión arterial sistémica⁴⁹. Al contrario de un estudio realizado en España que demostró que el parámetro mas frecuente fue glucosa alterada en ayuno seguido en orden de frecuencia por C-HDL bajo, HTAS, hipertrigliceridemia y por ultimo obesidad⁴⁸.

En nuestro estudio no se encontró punto de corte para la circunferencia de cuello entre hombres y mujeres, esto debido al tamaño de muestra, aunque si fuera tomado como punto de corte la medición mas baja de todos los pacientes podríamos decir que todos los pacientes presentaron circunferencia de cuello >35 cm para mujeres y >39 cm para hombres, lo que concuerda con estudios realizados en otros países en donde en personas chinas los puntos de corte óptimos de correlación con obesidad y síndrome metabólico fueron de >35cm mujeres y >38 cm hombres, en un estudio en brasileños >36 cm mujeres y >39 cm hombres, y otro realizado en el sur de india >34 cm mujeres y >37 hombres. La escasez de estudios mexicanos sobre el tema, así como de investigaciones extranjeras de la misma naturaleza imposibilitó un dialogo mas profundo con la literatura. Por otro lado, al mismo tiempo, apunta la necesidad de desarrollar otras investigaciones que incluyan participantes de varios segmentos poblacionales, diferentes etnias, intervalo de edad, condiciones de salud, un grupo control sin síndrome metabólico para que sean hechas comparaciones y, así, elucidar mejor la medición de la circunferencia de cuello como indicador del síndrome metabólico y establecer un punto de corte para población mexicana. Además, el reciente estudio direcciona a los interesados en el asunto para que vean los criterios actuales establecidos por las diferentes Organizaciones para la clasificación del síndrome metabólico y así, evitar subestimar los casos y considerar la posibilidad de incluir la medida de la circunferencia del cuello como indicador del síndrome metabólico, destacando que la circunferencia de cuello es un procedimiento simple, confiable y de bajo costo lo que posibilita su implementación en la atención básica por cualquier profesional de la salud, sea en la prevención o en la

identificación de daños a la salud, permitiendo el alcance de grandes y diferentes poblaciones. Surgiendo además como un parámetro antropométrico que puede ser útil para identificar a los pacientes con resistencia a la insulina, en especial aquellas personas donde el IMC y la circunferencia abdominal no son un indicador confiable (ascitis, cifosis, entre otros) obteniendo algunas ventajas, ya que no es necesario retirar la vestimenta para su adecuada medición e interpretación.

8. CONCLUSIONES

Nuestros hallazgos ponen a la CC como una medición simple y efectiva para identificar el SM en adultos mexicanos. La CC es un contribuyente independiente para predecir anormalidad metabólica mas allá de las medidas antropométricas clásicas como el IMC y la CA por lo que debe ser utilizada como herramienta de riesgo cardiometabólico.

9. LIMITACIONES DEL ESTUDIO

Dentro de las limitaciones en este estudio fueron que, primero, no se encontró punto de corte para la circunferencia de cuello en población mexicana, esto debido al tamaño de muestra y a la falta de un grupo control.

10. BIBLIOGRAFÍA

1. Reaven GM. Banting lecture 1988. Role of insulin resistance in human disease. *Diabetes*. 1988;37:1595-1607.
2. Alberti K, 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.
3. Wilson P, Kannel W, Silbershatz H, D'Agostino R. Clustering of metabolic factors and heart disease. *Arch Intern Med*. 1999;159:1104-1109.
4. Després JP. Is visceral obesity the cause of the metabolic syndrome? *Ann Med*. 2006;38:52-63.
5. Stice E, Spoor S, Bohon C, Small M. Relation between obesity and blunted striatal response to food is moderated by TaqIA A1 Allele. *Science*. 2008;322:449-452.
6. Villalobos-Comparán M, Flores-Dorantes MT, Villarreal-Molina MT, Rodríguez-Cruz M, García-Ulloa A, Robles L, et al. The FTO gene is associated with adulthood obesity in the Mexican population. *Obesity*. 2008 doi:10.1038/oby.2008.367.
7. Kopelman P. Obesity as a medical problem. *Nature*. 2000;404:635-643.
8. Trichopoulou A, Yiannakouris N, Bamia C, Benetou V, Trichopoulos D, Ordovas J. Genetic predisposition, nongenetic risk factors, and coronary infarct. *Arch Intern Med*. 2008;168:891-896.

9. Mensink M, Blaak E, Vidal H, de Bruin T, Glatz J, Saris W. Lifestyle changes and lipid metabolism gene expression and protein content in skeletal muscle of subjects with impaired glucose tolerance. *Diabetologia*. 2003;46:1082-1089.
10. Instituto Nacional de Salud Pública. Diabetes mellitus. Tomo 2. La salud de los adultos. Encuesta Nacional de Salud (ENSA, 2000). México: Instituto Nacional de Salud Pública, Secretaría de Salud; 2001.
11. Olaiz-Fernández G, Rivera-Dommarco J, Shamah-Levy T, Rojas R, Villalpando- Hernández S, Hernández-Ávila M, Sepúlveda-Amor J. Encuesta Nacional de Salud y Nutrición 2006. Cuernavaca, Morelos, México: Instituto Nacional de Salud Pública; 2006.
12. Ortiz-Hernández L, Delgado-Sánchez G, Hernández-Briones A. Cambios en factores relacionados con la transición alimentaria y nutricional de México. *Gac Med Mex*. 2006;142:181-193.
13. García E. ¿Qué es la obesidad? *Rev Endocrinol Nutr*. 2004;12:S88-S90.
14. Wolf AM, Colditz GA. Current estimates of the economic cost of obesity in the United States. *Obesity Res*. 1998; 6:97-106.
15. Palaniappan L, Carnethon M, Fortmann S. Heterogeneity in the relationship between ethnicity, BMI, and fasting insulin. *Diabetes Care*. 2002;25:1351-1357.
16. Lemieux S, Prud'homme D, Bouchard C, Tremblay A, Després J. A single threshold value of waist girth identifies normal weight and overweight subjects with excess visceral adipose tissue. *Am J Clin Nutr*. 1996;64:685-693.
17. Landsberg L. Body fat distribution and cardiovascular risk a tale of 2 sites. *Arch Intern Med*. 2008;168:1607-1608.
18. Hu FB, Manson JE, Stampfer MJ, Colditz G, Liu S, Solomon CG et al. Diet, lifestyle, and the risk of type 2 diabetes mellitus in women. *N Engl J Med*. 2001;345:790-79
19. Boden G, Shulman GI. Free fatty acids in obesity and type 2 diabetes: defining their role in the development of insulin resistance and beta-cell dysfunction. *Eur J Clin Invest*. 2002; 32(Suppl 3): 14-23.
20. Flores M, Barquera S, Carrión C, Rojas R, Villalpando S, Olaiz-Fernández G, et al. Concentraciones de proteína C reactiva en adultos mexicanos: alta prevalencia de un factor de riesgo cardiovascular. *Salud Pública Mex*. 2007;(Supl 3): S348-S360.
21. Chen J, Gu D, Huang J, Rao D, Jaquish C, Hixson J, et al. For the GenSalt Collaborative Research Group Metabolic Syndrome and salt sensitivity of blood pressure in non-diabetic people in China: a dietary intervention study. *Lancet*. 2009; 373:829-835.
22. World Health Organization. Definition, diagnosis and classification of diabetes mellitus and its complications. Report of a WHO consultation. Geneva: World Health Organization; 1999.
23. Arjona-Villicaña R, Gómez-Díaz R, Aguilar-Salinas C. Controversias en el diagnóstico del síndrome metabólico en poblaciones pediátricas. *Bol Med Hosp Infant Mex*. 2008; 65:488-500.
24. Executive 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*. 2001; 285:2486-2497.

25. Alfie J, Díaz M, Páez OB, Cufaro P, Rodríguez P, Fábregues G, Magni R, Nucci S, Rodríguez M, Marin MJ. Relación entre la circunferencia del cuello y el diagnóstico de hipertensión arterial en el Registro Nacional de Hipertensión Arterial (RENATA). *Rev Argent Cardiol*. 2012; 80:275-9.

26. Lou DH, Yin FZ, Wang R, Ma CM, Liu XL, Lu Q. Neck circumference is an accurate and simple index for evaluating overweight and obesity in Han children. *Ann Hum Biol*. 2012; 39:161-5.

27. Fitch KV, Stanley TL, Looby SE, Rope AM, Grinspoon SK. Relationship Between Neck Circumference and Cardiometabolic Parameters in HIV-Infected and non-HIV-Infected Adults. *Diabetes Care*. 2011;34:1026-31.

28. Pramparo P, Boissonnet C, Schargrotsky H, por los investigadores del estudio CARMELA. Evaluación del riesgo cardiovascular en siete ciudades de Latinoamérica: las principales conclusiones del estudio CARMELA y de los subestudios. *Rev Argent Cardiol*. 2011; 79:377- 382.

29. Park Y, Zhu S, Palaniappan L, Heshka S, Carnethon M, Heymsfield S. Prevalence and associated risk factor findings in the US population from the Third National Health and Nutrition Examination Survey, 1988-1994. *Arch Intern Med*. 2003;163:427-436.

30. Aguilar-Salinas C, Rojas R, Gómez-Pérez F, Valles V, Ríos-Torres J, Franco A, et al. High prevalence of metabolic syndrome in Mexico. *Arch Med Res*. 2004; 35:76-81.

31. Lorenzo C, Williams K, González-Villalpando C, Haffner S. The prevalence of the metabolic syndrome did not increase in Mexico city between 1990-1992 and 1997-1999. Despite more central obesity. *Diabetes Care*. 2005; 28:2480-2485.

32. Ford ES, Li C, Zhao G, Pearson WS, Mokdad AH. Prevalence of the metabolic syndrome among U.S. adolescents using the definition from the International Diabetes Federation. *Diabetes Care*. 2008;31:587-589.

33. Halley E, Borges G, Talavera J, Orozco R, Vargas-Alemán C, Huitrón- Bravo G, et al. Body mass index and the prevalence of metabolic syndrome among children and adolescents in two Mexican populations. *J Adolesc Health*. 2007; 40:521-526.

34. Vasan R, Pencina M, Cobain M, Freiberg M, D'Agostino R. Estimated risks for developing obesity in the Framingham Heart Study. *Ann Intern Med*. 2005; 143:473-480.

35. Ferreira I, Twisk J, van Mechelen W, Kemper H, Stehouwer C. Development of fatness, fitness, and lifestyle from adolescence to the age of 36 years determinants of the metabolic syndrome in young adults: the Amsterdam Growth and Health Longitudinal Study. *Arch Intern Med*. 2005; 165:42-48.

36. Nestle M. Food marketing and childhood obesity. A matter of policy. *New Engl J Med*. 2006; 354:2527-2529.

37. Sparén P, Vågerö D, Shestov D, Plavinskaja S, Parfenova N, Hoptiar V, et al. Long term mortality after severe starvation during the siege of Leningrad: prospective cohort study. *BMJ*. 2003; 328;11; doi:10.1136/bmj.37942.603970.9A

38. Ford ES, Giles WH, Dietz WH. Prevalence of the metabolic syndrome among US adults: findings from the third National Health and Nutrition Examination Survey. *JAMA*. 2002; 287: 356-9.
39. Alvarado Soto V, Jimenez Navarrete MF. Síndrome metabólico en pacientes diabéticos tipo 2 e intolerantes a carbohidratos del EBAIS. *Acta Méd Costarric*. 2003; 45(4):154-157.
40. Grima A, León Latre M, Ordóñez Rubio B. El síndrome metabólico como factor de riesgo cardiovascular. *Rev Esp Cardiol*. 2006; 5: 16-20.
42. Eckel RH, Grundy SM, Zimmet PZ. The metabolic Syndrome. *The Lancet*. 2005; 365:1415-1428.
41. Rodilla E, García L, Merine C, Costa J, Gonzalez C, Pascual JM. Importancia del síndrome metabólico en el control de la presión arterial y la dislipemia. *Medicina Clínica de Barcelona*. 2004;123(16):601-5
43. Scarsella C, Después JP. Tratamiento de la obesidad: necesidad de centrar la atención en los pacientes de alto riesgo caracterizados por la obesidad abdominal. *Cad. Saúde Pública*. 2003; 19(1): 57-59.
44. Yudkin JS. Adipose tissue, insulin action and vascular disease: inflammatory signals. *International Journal of Obesity*. 2003; 27:525-28.
45. Matsuzawa Y, Funahashi T, Kihara S, Shimomura I. Adiponectin and metabolic syndrome. *Arteriosclerosis Thromb Vasc Biol*. 2003; 11: 29-33.
46. Stabe C, Junqueira VAC, Miranda OLM, Tambascia MA, Pareja JC, Yamanaka A, Geloneze B. Neck circumference as a simple tool for identify the metabolic syndrome and insulin resistance: results from the Brazilian Metabolic Syndrome Study. *Clin Endocrinol*. 2013; 78: 874-881.
47. Yan Q, Sun D, Li X, Zheng Q, Li L, Gu C, Feng B. Neck circumference is a valuable tool for identifying metabolic syndrome and obesity in Chinese elder subjects: a community-based study. *Diab Metab Res Rev*. 2014; 30(1): 69-76.
48. Jover A, Corbella E. Prevalencia del síndrome metabólico y de sus componentes en pacientes con síndrome coronario agudo. *Rev Esp Cardiol*. 2011;64(7):579-86.
49. Cárdenas-Villarreal VM. Metabolic syndrome prevalence in teenagers of Monterrey, Nuevo León. *Arch Cardiol Méx*. 2010; 80(1): 19-26.
50. González-Chávez A. Prevalencia del síndrome metabólico entre adultos mexicanos no diabéticos, usando las definiciones de la OMS, NCEP-ATPIIIa e IDF. *Rev Med Hos Gen Méx*. 2008; 71(1):11-19.

11. ANEXO

HOJA DE RECOLECCION DE DATOS

PROTOCOLO DE LA PREVALENCIA DE LA CIRCUNFERENCIA CERVICAL EN EL SINDROME METABOLICO EN EL CMN 20 DE NOVIEMBRE

No. Caso: _____

Nombre: _____ Tel. _____
Edad: _____ Sexo: _____ Peso _____ Kg Talla _____ m.

IMC _____ kg/m²

TAS _____ mmHg TAD _____ mmHg TAM _____

HTAS _____

Tratamiento _____

Triglicéridos: _____ mg/dl

Glucosa: < 100 mg/dl _____
>100 mg/dl y < 126 _____
Tratamiento _____

HDL: _____ mg/dl

Circunferencia cervical _____ cm

Circunferencia abdominal _____ cm

Insulina _____

HOMA _____