



**FACULTAD DE MEDICINA HUMANA  
SECCIÓN DE POSGRADO**

**CIRCUNFERENCIA DE CINTURA Y SÍNDROME  
METABÓLICO EN ADOLESCENTES MUJERES COLEGIO  
MERCEDES CABELLO DE CARBONERA 2016–2017**

**PRESENTADO POR  
YELINA KARINA SEGOVIA TICONA**

**ASESORA  
GEZEL RAQUEL VÁSQUEZ JIMÉNEZ**

**PROYECTO DE INVESTIGACIÓN  
PARA OPTAR EL TÍTULO DE SEGUNDA ESPECIALIDAD EN  
MEDICINA FAMILIAR Y COMUNITARIA**

**LIMA – PERÚ  
2018**



**Reconocimiento - No comercial - Sin obra derivada**

**CC BY-NC-ND**

La autora sólo permite que se pueda descargar esta obra y compartirla con otras personas, siempre que se reconozca su autoría, pero no se puede cambiar de ninguna manera ni se puede utilizar comercialmente.

<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>



**FACULTAD DE MEDICINA HUMANA  
SECCIÓN DE POSGRADO**

**CIRCUNFERENCIA DE CINTURA Y SÍNDROME  
METABÓLICO EN ADOLESCENTES MUJERES  
COLEGIO MERCEDES CABELLO DE CARBONERA  
2016–2017**

**PROYECTO DE INVESTIGACIÓN**

**PARA OPTAR**

**EL TÍTULO DE SEGUNDA ESPECIALIDAD EN MEDICINA  
FAMILIAR Y COMUNITARIA**

**PRESENTADO POR  
YELINA KARINA SEGOVIA TICONA**

**ASESOR  
DRA. GEZEL RAQUEL VÁSQUEZ JIMÉNEZ**

**LIMA, PERÚ  
2018**

## ÍNDICE

	<b>Págs.</b>
Portada	i
Índice	ii
<b>CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA</b>	
Descripción de la situación problemática	3
1.1 Formulación del problema	5
1.2 Objetivos	6
1.2.1. Objetivo general	6
1.2.2. Objetivo específico	6
1.3 Justificación	7
1.4.1 Importancia	7
1.4.2 Viabilidad	7
1.5 Limitaciones	7
<b>CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO</b>	
2.1 Antecedentes	9
2.2 Bases teóricas	20
2.3 Definiciones de términos básicos	25
<b>CAPÍTULO III: HIPÓTESIS Y VARIABLES</b>	
3.1 Formulación de la hipótesis	27
3.2 Variables y su operacionalización	27
<b>CAPÍTULO IV: METODOLOGÍA</b>	
4.1 Diseño metodológico	29
4.2 Diseño muestral	29
4.3 Procedimientos de recolección de datos	30
4.4 Procesamiento y análisis de datos	30
4.5 Aspectos éticos	31
<b>CRONOGRAMA</b>	<b>32</b>
<b>FUENTES DE INFORMACIÓN</b>	<b>33</b>
<b>ANEXOS</b>	
1. Matriz de consistencia	
2. Instrumentos de recolección de datos	

## **CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

### **1.1 Descripción de la situación problemática**

Con la mejora en la situación económica, se observa una prevalencia creciente de la obesidad y el síndrome metabólico en los países en desarrollo en el sur de Asia. Los grupos de población particularmente vulnerables son mujeres, niños, migrantes dentro y fuera del país. Las principales causas son el aumento de la urbanización, la transición nutricional, la reducción de la actividad física y la predisposición genética. Los datos muestran que la dislipidemia aterogénica, la intolerancia a la glucosa, la tendencia trombótica, la inflamación subclínica y la disfunción endotelial son más altas en los asiáticos del sur que en los caucásicos blancos<sup>(1)</sup>.

Los límites del índice de masa corporal y la circunferencia de la cintura para definir la obesidad y la obesidad abdominal, respectivamente, se han reducido para los asiáticos, y lo mismo para los asiáticos del sur en el Reino Unido<sup>(1)</sup>.

El costo económico de la obesidad y las enfermedades relacionadas en los países en desarrollo, que tienen un escaso presupuesto de salud es enorme. Aumentar la conciencia de estas enfermedades no transmisibles y cómo

prevenir las debería ser el centro de las estrategias de prevención a nivel de toda la población en los países en desarrollo de Asia meridional<sup>(2)</sup>. Por tanto, se requieren con urgencia programas de intervención comunitaria que se centren en el aumento de la actividad física y opciones de alimentos saludables para escolares y población en general.

En el contexto latinoamericano la obesidad es considerado una epidemia mundial y una de las consecuencias de este deterioro metabólico están asociadas a dislipidemia, hipertensión arterial e hiperglucemia que evoluciona a diabetes mellitus tipo 2 (DM2) y enfermedad cardiovascular (ECV). Las dos últimas enfermedades son las principales causas de muerte en México y en la mayoría de los países latinoamericanos<sup>(3)</sup>.

El síndrome metabólico (SM) es una entidad propuesta como herramienta para evaluar el riesgo de ECV y DM2. Estas variables se unieron al panorama de alta prevalencia de obesidad y DM2 en México, Brasil y Argentina, en donde se estimó cerca de 26 millones de jóvenes que tienen síndrome metabólico. El SM es una entidad compleja, es decir, es una agregación de varios factores que en conjunto se usan como factores de riesgo para desarrollar ECV<sup>(4)</sup>.

Perú no se encuentra al margen de lo que sucede en el mundo, la aparición de la obesidad, diabetes mellitus tipo 2, hipertensión arterial, dislipidemias y algunos tipos de cánceres se asocian a la obesidad, pues existen estudios que comprueban no solo su presencia, sino la tendencia al incremento, tanto en niños, adolescentes y adultos<sup>(18)</sup>.

La circunferencia abdominal es una medida antropométrica que ha tomado especial relevancia a partir del reconocimiento de la obesidad como un problema de salud pública. La presencia de obesidad abdominal indica un incremento en el riesgo de los factores cardiometabólicos<sup>(4)</sup>. La circunferencia abdominal es criterio importante para la identificación del SM. Es la única variable antropométrica que se utiliza para estimar la grasa abdominal de la cintura, no es invasiva, muy económica y lo más importante es que ha demostrado buena correlación con la cantidad de grasa intraabdominal valorada por tomografía computarizada y por la absorciometría de rayos X por energía dual<sup>(5,6)</sup>.

A nivel local como en el colegio Mercedes Cabello de Carbonera, aun no se cuenta con estudios al respecto.

## **1.2 Formulación del problema**

¿Cuál es la asociación de la circunferencia de la cintura y los criterios diagnósticos del síndrome metabólico en adolescentes mujeres del colegio Mercedes Cabello de Carbonera en el periodo enero del 2016 a diciembre del 2017?

## **1.3 Objetivos**

### **1.3.1 Objetivo general**

Determinar la asociación de la circunferencia de la cintura y los criterios diagnósticos del síndrome metabólico en adolescentes mujeres del colegio Mercedes Cabello de Carbonera en el periodo enero del 2016 a diciembre del 2017.

### **1.3.2 Objetivos específicos**

Describir las características sociodemográficas de las adolescentes mujeres.

Identificar la asociación de la circunferencia de la cintura y dislipidemia en adolescentes mujeres.

Relacionar la asociación de la circunferencia de la cintura y la presión arterial en adolescentes mujeres.

Establecer la asociación de la circunferencia de la cintura y la glicemia en adolescentes mujeres.

## **1.4 Justificación**

### **1.4.1 Importancia**

La circunferencia de la cintura es un parámetro fácil de aplicar, sin costos económicos que impliquen una limitación para la realización de un trabajo de investigación y cuyos resultados aportarán datos importantes en relación al síndrome metabólico en adolescentes, lo que conllevará a tener en consideración las acciones preventivas necesarias para evitar la evolución de un SM, y de esta manera prevenir enfermedades crónicas en un futuro.

### **1.4.2 Viabilidad**

El estudio es viable porque se cuenta recursos necesarios para su realización, así como con el permiso respectivo de la Oficina de Capacitación y Docencia para llevar a cabo el proyecto, además no se necesitan de un aparataje sofisticado para su realización, pues la circunferencia de la cintura es fácilmente medible.

## **1.5 Limitaciones**

No existe limitación alguna para la realización del presente

proyecto de investigación, salvo el no hallar los datos completos de las adolescentes, así como la poca colaboración logística de parte del colegio. Pretendemos que el estudio no limite las actividades normales de las adolescentes.

## **CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO**

### **2.1 Antecedentes**

Agudelo GM, (2014) el objetivo de la investigación fue comparar las definiciones del síndrome metabólico en adolescentes. Se realizó un estudio transversal. Se evaluaron un total de 851 adolescentes de entre 10 y 18 años de edad. Se tomaron datos antropométricos (peso, altura, circunferencia de la cintura), bioquímicos (glucosa, perfil lipídico) y presión arterial. La prevalencia del síndrome metabólico fue determinada por las definiciones de la Federación Internacional de Diabetes (IDF). Los componentes de mayor prevalencia fueron la hipertrigliceridemia y el LDL, mientras que los componentes menos frecuentes fueron la obesidad abdominal y la hiperglicemia. El estudio concluye que en esta población, hay una alta prevalencia de dislipidemia y una menor prevalencia de obesidad abdominal e hiperglicemia<sup>(1)</sup>.

Barzin M, (2013) realizó un estudio con el objetivo de determinar el valor predictivo de los índices antropométricos en la adolescencia para predecir el síndrome metabólico (SM) en la adultez temprana. La metodología fue usando datos del estudio poblacional prospectivo (Tehran Lipid and Glucose Study TLGS), donde se evaluó a una población de 2688 entre niños y adolescentes de 11 a 18 años, quienes estuvieron en

la primera fase del estudio TGLS en los años (1999 – 2001). Los resultados fueron que la incidencia acumulada de SM fue de 25.5% para hombres jóvenes y 1.8% para mujeres jóvenes. El estudio concluye que las medidas de obesidad abdominal, índice cintura - altura y circunferencia de cintura, predijeron el síndrome metabólico en la adultez temprana mejor que el índice de masa corporal en los adolescentes varones de Teherán (11 – 18 años de edad)<sup>(2)</sup>.

Benmohammed K, (2015) el objetivo es estimar, la prevalencia del síndrome metabólico (SM) en un gran grupo de adolescentes argelinos, se utilizó cuatro definiciones (por Cook, De Ferranti, Viner y la IDF), para probar la validez de los límites únicos de la cintura circunferencia, relación cintura/altura e índice de masa corporal (IMC) en la detección del SM. Se empleó el método de selección aleatorizada de un total de 1100 estudiantes adolescentes, de entre 12 y 18 años, a todos se le tomaron las medidas antropométricas y a 989 se le tomaron análisis de sangre. Se halló que la prevalencia del SM fue mayor en niños con respecto a las niñas, según la definición de Cook; 4.0% para niños y 2.0% para niñas según la definición de De Ferranti, 0.7% para niños y 0% para niñas según la definición de Viner; y 1.3% para niños y 0.5% para niñas según la definición de IDF 2007. El estudio concluye que

el SM está presente en los adolescentes argelinos y la prevalencia es especialmente alta en los jóvenes obesos<sup>(3)</sup>.

Casavalle PL, (2014) realizó un estudio con el objetivo de identificar factores de riesgo de dislipidemia y síndrome metabólico en niños y adolescentes con sobrepeso/obesidad. El estudio incluyó 139 niños y adolescentes argentinos sanos (de 8 a 14 años) con sobrepeso (n = 30), obesos (n = 109), en base a IMC de la OMS. Los factores de riesgo adicionales del síndrome metabólico incluyeron circunferencia de la cintura, presión arterial alta, bajo peso al nacer, antecedentes familiares de dislipidemia, infarco cardiaco agudo prematuro y/o diabetes mellitus tipo 2. El resultado indica que la prevalencia en niños con sobrepeso u obesidad es de 50.4% y su patrón la trigliceridemia. La dislipidemia se detecto en pacientes con un índice mayor de circunferencia de cintura. El estudio concluye que la mayoría de los niños con sobrepeso u obesidad son propensos a tener dislipidemia y síndrome metabólico<sup>(4)</sup>.

Cherry CO, (2014) realiza un estudio con el objetivo de medir la presencia de factores de riesgo del síndrome metabólico en una población caribeña de ingresos medios e identificar los factores demográficos y de comportamiento del síndrome

metabólico. Se realizaron entrevistas y medidas antropométricas a 499 residentes entre 18 y 99 años. Se usaron análisis estadísticos descriptivos. El índice de cintura fue superior al indicador para síndrome metabólico en un mayor porcentaje para mujeres (56%) y hombres (18%). Factores de riesgo como: estilo de vida sedentario, el tabaquismo y consumo de alcohol varían según el sexo. El estudio concluye que se debe realizar más investigación para determinar las normas culturales y las diferencias de género asociadas con los comportamientos de riesgo modificables en Santa Lucía<sup>(5)</sup>.

Cornejo-Monthedoro A, (2017) realiza un estudio con el objetivo de determinar la asociación entre el síndrome metabólico (SM) y la glucemia (GL) de la ingesta alimentaria entre niños y adolescentes obesos. Desarrolló un estudio transversal que incluyó al grupo etario entre 10 y 15 años de edad, de los 273 niños y adolescentes obesos, el 52.4% eran varones y el 94.9% no realizaba ninguna actividad física. La carga media de glucemia fue de 213 y el valor diario de ingesta de calorías fue de 2275 kcal, que consistía principalmente en carbohidratos (62%). La prevalencia de SM fue del 22.3% y los componentes prevalentes fueron la obesidad abdominal y los valores bajos de (HDL). El estudio

concluye que existe una asociación significativa entre un alto consumo de azúcares y la presencia de SM entre niños y adolescentes obesos<sup>(6)</sup>.

Folić N, (2015) realiza un estudio para determinar si la presencia de diabetes gestacional materna y/o falta de lactancia materna se consideran factores que contribuyen con el riesgo de desarrollar síndrome metabólico en niños y adolescentes. Realizó un estudio clínico observacional de casos y controles que comprendió a niños y adolescentes con obesidad / síndrome metabólico. El grupo de "casos" (n = 28) incluyó pacientes de 10-16 años con el diagnóstico de síndrome metabólico, mientras que el grupo control incluyó el doble de pacientes obesos (n = 56) emparejado al grupo comparado. La presencia de diabetes gestacional y / o falta de lactancia materna en los primeros seis meses de vida fueron predictores significativos para el desarrollo de síndrome metabólico. Además, la microalbuminuria está asociada con el síndrome metabólico en niños y adolescentes obesos. El estudio concluye que la presencia de diabetes gestacional materna y/o falta de lactancia materna se consideran factores que contribuyen con el riesgo de desarrollar síndrome metabólico, mientras que la microalbuminuria se asocia frecuentemente con el síndrome metabólico en niños y

adolescentes obesos<sup>(7)</sup>.

Gharipour M, (2017) realiza un estudio con el objetivo de evaluar la relación entre el estado socioeconómico (ESE) y los componentes de síndrome metabólico (SM) en la población iraní. La muestra para este estudio incluyó una población representativa al azar de hombres y mujeres. Cada participante completó un cuestionario, se sometió a pruebas antropométricas y mediciones de la presión arterial y muestra de sangre. El SM se definió según los criterios de ATPIII. El estatus socioeconómico se definió de acuerdo al nivel educativo, cantidad de niños, propiedad de automóviles, poseer o alquilar una casa y tener una computadora. Todos los componentes SM fueron más prevalentes en los participantes con estado socioeconómico más bajo, mientras que los niveles bajos de HDL fueron más comunes en los participantes con un ESE alto. Un análisis multivariado mostró que tener el ESE más bajo, aumenta el riesgo de SM. El estudio concluye que la relación entre ESE y SM se debe en gran parte a factores de comportamiento, como la práctica de hábitos alimenticios poco saludables<sup>(8)</sup>.

Gozashti MH, (2014) realiza un estudio con el objetivo de evaluar la sensibilidad y especificidad del punto de corte

utilizando la circunferencia de la cintura. Se estudiaron 5332 sujetos que consistían en 2966 mujeres y 2366 varones de 20 años o más. Se midieron la circunferencia de la cintura, la presión arterial, la glucemia y los lípidos en la sangre. Personas con al menos dos de los criterios ATP III como la presión arterial alta, triglicéridos altos, glucosa alta y HDL bajo se tomaron como población en riesgo. El estudio concluye que el promedio  $\pm$  desviación estándar de la circunferencia de la cintura en mujeres y hombres fue de  $83.90 \pm 12.55$  y  $87.99 \pm 11.94$  cm respectivamente<sup>(9)</sup>.

Lárusdóttir ÁE, (2015) realiza un estudio con el objetivo de valorar si el índice de masa corporal (IMC) es una medida principal de obesidad en niños. Todos los niños remitidos a la Escuela de Salud fueron estudiados retrospectivamente (n = 181). Se recopiló información sobre la altura, el peso, el IMC, la circunferencia de la cintura y las variables sanguíneas disponibles. Se encontraron valores sanguíneos anormales en 54 casos (47%). De los niños con información disponible, cuatro (4%) tenían enfermedad hepática no alcohólica y 28 (28%) tuvieron niveles elevados de insulina en ayunas de los cuales 8 (8%) necesitaron tratamiento. Valores sanguíneos anormales son comunes en niños obesos. El estudio concluye que la circunferencia de la cintura parece tener un mejor valor

predictivo de estas anormalidades del IMC. La circunferencia de la cintura podría usarse para detectar niños que necesitan supervisión médica debido al riesgo de trastornos metabólicos y agrega información importante a la evaluación de riesgos de los niños obesos<sup>(10)</sup>.

Lee AM, (2017) realiza un estudio con el objetivo de evaluar la relación entre la obesidad y un puntaje de severidad del SM. Se evaluaron datos de 5418 adolescentes entre hispanos, no hispanos y blancos no hispanos de entre 12 y 19 años con datos completos sobre SM y hemoglobina A1c (HbA1c). El estado de prediabetes fue definido de acuerdo a los criterios de la Asociación Estadounidense de Diabetes (ADA), glucosa en ayunas 100-125 mg / dL o HbA1c 5.7% - 6.4%. El estudio concluye que encontraron hallazgos contradictorios de las tendencias temporales de la prevalencia de prediabetes adolescente en los EE. UU. según los criterios de prediabetes de la ADA. La creciente prevalencia de prediabetes mediante la evaluación de la HbA1c es preocupante y plantea la urgencia de una mayor conciencia y medidas apropiadas del estado de prediabetes<sup>(11)</sup>.

Lim H, (2014) realizó un estudio con el objetivo de evaluar la asociación entre el peso y las comorbilidades metabólicas

entre los niños de Corea del Sur. Se utilizaron los datos de las Encuestas de Examen de Salud y Nutrición de Corea 2007-2008, para 1526 niños de 10 a 19 años. Los modelos de regresión logística fueron adecuados para examinar la asociación entre el peso normal, sobrepeso, obesidad central y circunferencia de la cintura, basada en las Tablas Nacionales de Crecimiento de 2007 en Corea y los resultados metabólicos. Los niños obesos tenían más comorbilidades metabólicas en comparación a los de peso normal. Los varones tenían mayor IMC que las de sexo femenino, mientras que estas tenían mayores niveles de colesterol total y colesterol HDL. El riesgo atribuible de síndrome metabólico fue alto debido al sobrepeso y la obesidad central. Los obesos presentaron un mayor riesgo de tener una presión arterial alta, dislipidemia, HDL bajo y  $\geq 2$  comorbilidades en comparación con sujetos de peso normal. El estudio concluye que la obesidad se asoció fuertemente con comorbilidades metabólicas en los surcoreanos<sup>(12)</sup>.

Miller JM, (2014) los objetivos de este estudio fueron examinar la prevalencia de SM en la última década y los criterios individuales en una muestra representativa de adolescentes estadounidenses. Este estudio fue un análisis descriptivo de 3495 adolescentes entre las edades de 12 y 19

años. El síndrome metabólico se definió como tener tres de las siguientes cinco condiciones; circunferencia de la cintura (CC), presión arterial elevada en reposo, triglicéridos elevados (TG), bajos niveles de lipoproteínas de alta densidad, y/o alteración de la glucosa en ayunas. El estudio concluye que estos hallazgos tienen importantes implicaciones para la salud pública debido a los conocidos factores de riesgo de enfermedad cardiovascular asociados con el síndrome metabólico <sup>(13)</sup>.

Ostovaneh MR, (2014) el objetivo de este estudio fue evaluar la prevalencia del SM en Irán según dos definiciones y comparar las características de los sujetos que cumplían los criterios del SM de acuerdo con las diferentes definiciones (Criterios NCEP-ATPIII y la Federación Internacional de Diabetes - IDF) y comparar las características de los sujetos que cumplían los criterios del SM de acuerdo con las diferentes definiciones. El estudio concluye que la prevalencia ponderada del SM según los criterios NCEP-ATPIII y FID fue de 27.8% y 26.9% en Amol y 12% y 11.8% en Zahedan, respectivamente<sup>(14)</sup>.

Said S, (2016) refiere que la enfermedad cardiovascular (ECV) es la causa más común de morbilidad y mortalidad en todo el

mundo, particularmente en presencia del síndrome metabólico (SM). Los factores no cardíacos como enfermedad hepática (que incluye, pero no se limita a, esteatosis / hepatitis alcohólica y no alcohólica), enfermedad renal, obesidad severa, síndrome de ovario poliquístico y apnea obstructiva del sueño (AOS), pueden tener una relación independiente o sinérgica con elementos complementarios del SM y estos factores de riesgo adicionales pueden tener un impacto adverso en el resultado de ECV. El SM no solo aumenta la morbilidad y la mortalidad, sino que también, tiene repercusiones económicas para el sistema de salud. La prevención de la enfermedad CV incluye aspectos primarios y secundarios<sup>(15)</sup>.

Tavares D, (2014) el objetivo de este estudio fue evaluar la frecuencia de SM utilizando dos criterios de diagnóstico diferentes en adolescentes con sobrepeso y obesos; el Panel Nacional de Tratamiento de Adultos del Programa de Educación sobre el Colesterol III (NCEP-ATPIII) y la Federación Internacional de Diabetes (FID). Se realizó un estudio transversal con 232 adolescentes con exceso de peso. Se evaluaron variables antropométricas, presión arterial y estudios bioquímicos. El SM se diagnosticó en 40.4% y 24.6% de los adolescentes obesos y en 9.4% y 1.9% de los

adolescentes con sobrepeso según los criterios NCEP-ATPIII y FID respectivamente. El estudio muestra una diferencia significativa entre los dos criterios diagnósticos, una frecuencia más alta utilizando criterios de NCEP-ATPIII, lo que es preocupante dada la asociación de diabetes mellitus y enfermedad cardiovascular<sup>(16)</sup>.

Wu H, (2016) reporta que la obesidad infantil y adolescente se asocian a retraso en el crecimiento con un mayor riesgo de síndrome metabólico. El objetivo del estudio fue investigar la prevalencia del sobrepeso, la obesidad y el retraso del crecimiento en escolares y adolescentes de entre 6 y 19 años. Se seleccionaron escolares de 6 a 19 años en los distritos de Xuanwu, Haidian y Fangshan. Se seleccionó el sobrepeso y la obesidad en los niños utilizando el screening International Obesity Task Force (IOTF) y los estándares chinos. El estudio concluye que la prevalencia de sobrepeso / obesidad en niños y adolescentes de 6 a 19 años en Beijing fue cercana a los países occidentales, lo que debería ser muy valorado al considerar las políticas de salud pública y el problema del retraso en el crecimiento no debe ignorarse<sup>(17)</sup>.

## **2.2 Bases teóricas**

### **El síndrome metabólico (SM)**

Es una compilación de factores de riesgo que predisponen a

las personas al desarrollo de la diabetes tipo 2 (DM2) y las enfermedades cardiovasculares (ECV). Reaven<sup>(1)</sup> describió por primera vez al SM en su conferencia de Banting de 1988 como "Síndrome X". Reaven sugirió que la resistencia a la insulina sea agrupada junto con la intolerancia a la glucosa, la dislipidemia y la hipertensión para aumentar el riesgo de enfermedad cardiovascular. La definición inicial del síndrome metabólico incluía intolerancia a la glucosa (IGT), hiperinsulinemia, triglicéridos elevados (TG) y colesterol reducido de lipoproteínas de alta densidad (HDL-c). La hiperuricemia, la angina microvascular y el inhibidor del activador del plasminógeno-1 (PAI-1) se propusieron posteriormente como posibles componentes adicionales del mismo síndrome<sup>(1,2)</sup>.

### **La obesidad**

No se incluyó como parte del Síndrome X ya que Reaven creía que la resistencia a la insulina, no la obesidad, era el denominador común. Reaven señaló que todos los elementos del Síndrome X podrían ocurrir en individuos no obesos, y si bien reconoció que la obesidad podría conducir a una disminución en la absorción de glucosa mediada por insulina, hizo hincapié en que la obesidad era solo uno de los factores ambientales que afectan la sensibilidad a la insulina<sup>(3,4)</sup>.

La Organización Mundial de la Salud (OMS) produjo la primera definición formalizada del SM en 1998. La definición de trabajo incluía intolerancia a la glucosa (IGT), alteración de la glucosa en ayunas (IFG) o diabetes mellitus y/o resistencia a la insulina junto con dos o más componentes adicionales. Los componentes adicionales incluyeron hipertensión (definida como presión arterial  $\geq 160/90$  mmHg), triglicéridos elevados en plasma ( $\geq 150$  mg/dl) y/o colesterol HDL bajo ( $< 35$  mg/dl para hombres y  $< 39$  mg/dl para mujeres).

### **Obesidad central**

Definida como índice de masa corporal (IMC)  $> 30$  kg/m<sup>2</sup> o relación cintura-cadera  $> 0,90$  para hombres y  $> 0,85$  para mujeres y microalbuminuria<sup>(5)</sup>.

Los críticos cuestionaron la practicidad de esta definición dada la necesidad de un estudio con niveles de hiperinsulinemia. Otros argumentaron que la medición de la circunferencia de la cintura era superior en términos de comodidad a la relación cintura-cadera con correlaciones similares a la obesidad. Además, hubo una pregunta sobre el valor de incluir microalbuminuria en la definición, ya que no había pruebas suficientes de una conexión con la resistencia a la insulina<sup>(4,5)</sup>.

Estas críticas llevaron a la primera revisión de la definición del síndrome en 1999 por el Grupo Europeo para el Estudio de la Resistencia a la Insulina (EGIR). Cambiaron el nombre del síndrome al "síndrome de resistencia a la insulina" (SRI) ya que incluía características no metabólicas. Se excluyeron los pacientes con diabetes debido a la dificultad de medir la resistencia a la insulina en estas personas. La necesidad de estudios de dosaje de niveles de hiperinsulinemia se obvió al definir la resistencia a la insulina como un nivel de insulina en ayunas por encima del percentil 75 para la población. También se incluyeron criterios adicionales, a saber, obesidad (definida como circunferencia de cintura  $\geq 94$  cm para hombres y  $\geq 80$  cm (32 pulgadas) para mujeres), hipertensión (ahora definida como presión arterial  $\geq 140 / 90$  mm Hg) y dislipidemia (con triglicéridos  $\geq 180$  mg / dl o HDL-c  $\leq 39$ ). Además, se omitió la microalbuminuria en la definición<sup>(5)</sup>.

El programa Nacional de Educación sobre el Colesterol y el Panel III de Tratamiento del adulto (NCEP y ATP III), reconoció que estos elementos metabólicos múltiples eran factores de riesgo cardiovascular y retitularon la constelación de estos factores de riesgo metabólico como "Síndrome Metabólico"<sup>(6)</sup>. Los criterios incluyeron tres de los siguientes; obesidad (definida como circunferencia de la cintura  $\geq 102$  cm

(40 pulgadas) en hombres y  $\geq 88$  cm (35 pulgadas) en mujeres (según las pautas clínicas de obesidad de los Institutos Nacionales de Salud de 1998), hipertensión (definida como presión arterial  $\geq 130/85$  mmHg según las pautas del Comité Nacional Conjunto), glucosa en ayunas  $>110$  mg/dl, triglicéridos  $\geq 150$  mg/dL y HDL-c  $<40$  mg/dL<sup>(6)</sup>.

### **Resistencia a la insulina**

En 2003, la Asociación Americana de Endocrinólogos Clínicos (AACE) modificó los criterios de ATP III y restauró la condición con el nombre de "Síndrome de Resistencia a la Insulina", nuevamente destacando el papel central de la resistencia a la insulina en la patogénesis del síndrome<sup>(7)</sup>. Esta definición no se basó en criterios de diagnóstico estrictos. Los componentes del síndrome incluyeron cierto grado de intolerancia a la glucosa (pero no diabetes manifiesta), metabolismo anormal del ácido úrico, dislipidemia, cambios hemodinámicos (incluida la hipertensión), factores protrombóticos, marcadores de inflamación y disfunción endotelial. La declaración de posición de AACE también identificó factores que aumentaban la probabilidad de desarrollar el síndrome de resistencia a la insulina, incluyendo un diagnóstico de ECV, hipertensión arterial, síndrome de ovario poliquístico (SOP), enfermedad de hígado graso no alcohólico o acantosis nigricans, una historia

familiar de DM, antecedentes personales de diabetes gestacional (DMG) o intolerancia a la glucosa, etnia no caucásica, estilo de vida sedentario, sobrepeso / obesidad (definido como IMC  $>25 \text{ kg/m}^2$  o circunferencia de cintura  $>40$  pulgadas en hombres y  $>35$  pulgadas en mujeres) y edad  $>40$  años<sup>(7)</sup>.

La Federación Internacional de Diabetes (IDF) se propuso crear una definición sencilla y clínicamente útil para identificar individuos en cualquier país del mundo con alto riesgo de ECV, diabetes y permitir estudios epidemiológicos comparativos. Esto resultó en la definición de consenso del IDF del SM en 2005<sup>(8)</sup>.

### **Obesidad central**

Definida como IMC  $>30 \text{ kg/m}^2$  o si  $\leq 30 \text{ kg/m}^2$  (por mediciones étnicas de circunferencia de cintura específica) era un requisito para el síndrome. Además, la definición requirió la presencia de dos de los siguientes cuatro elementos: triglicéridos  $\geq 150 \text{ mg/dl}$ , HDL-c  $<40 \text{ mg/dl}$  en hombres o  $<50 \text{ mg/dl}$  en mujeres, presión arterial sistólica  $\geq 130 \text{ mmHg}$  o presión arterial diastólica  $\geq 85 \text{ mmHg}$ , glucosa en ayunas  $>100 \text{ mg/dL}$  (según la definición de la Academia Americana de Diabetes ADA 2003 e intolerancia a la glucosa en ayunas IFG)<sup>(10)</sup> incluida la

diabetes y aquellos con un diagnóstico previo o tratamiento de alguna de estas condiciones<sup>(8)</sup>.

En 2005, la American Heart Association (AHA) / Instituto Nacional del Corazón, los Pulmones y la Sangre (NHLBI) también sugirió criterios para el diagnóstico del síndrome metabólico. Su definición revisada del síndrome metabólico se basó en los criterios de ATP III y requirió tres de cualquiera de los cinco criterios siguientes: circunferencia de cintura elevada ( $\geq 102$  cm (40 pulgadas) en hombres y  $\geq 88$  cm (35 pulgadas) en mujeres), triglicéridos  $\geq 150$  mg/dL y HDL-c  $< 40$  mg/dL en hombres y  $< 50$  mg/dL en mujeres, presión arterial elevada  $\geq 130/85$  mmHg y glucosa en ayunas elevada  $> 100$  mg/dL. Además la glucosa en ayunas alterada se definió como  $> 100$  mg/dL, que también fue consistente con las directrices de la IDF<sup>(11)</sup>.

## **2.3 Definiciones de términos básicos**

### **Criterios de ATP III**

**Obesidad abdominal:** Circunferencia de la cintura  $> 102$  cm en hombres y de 88 cm en mujeres<sup>(3)</sup>.

**Triglicéridos altos:**  $> 150$  mg/dl<sup>(4)</sup>.

**Colesterol HDL bajo:** Si el valor es  $< 40$  mg/dl en hombres y  $< 50$  mg/dl en mujeres<sup>(5)</sup>.

**Hipertensión arterial:** Valor mayor 130/ 85 mmHg<sup>(6)</sup>.

**Hiperglucemia en ayunas:** Valor mayor a 100 mg/dl<sup>(6)</sup>.

**Definición del fenotipo cintura hipertrigliceridémica:**

Sujetos caracterizados por poseer lo siguiente:

1. Circunferencia de cintura  $\geq 90$  cm (hombres),  $\geq 85$  cm (mujeres)<sup>(4)</sup>.
2. Nivel de triglicéridos plasmáticos en ayuno  $\geq 177$  mg/dl<sup>(5)</sup>.

## CAPÍTULO III: HIPÓTESIS Y VARIABLES

### 3.1 Formulación de la hipótesis

No aplica por ser un estudio descriptivo.

### 3.2 Variables y su operacionalización

Variables	Definición	Tipo por su naturaleza	Indicador	Escala de medición	Categorías y sus valores	Medio de verificación
Circunferencia abdominal	Perímetro abdominal	Cuantitativa	Centímetros	Razón	>= 90 cm (hombres), >= 85 cm (mujeres)	Ficha de recolección de datos
Síndrome metabólico	<p>Obesidad abdominal: Circunferencia de la cintura &gt;102 cm en hombres y de 88 cm en mujeres.</p> <p>Triglicéridos altos: &gt;150 mg/dl.</p> <p>Colesterol HDL bajo: Si el valor es &lt;40 mg/dl en hombres y &lt;50 mg/dl en mujeres.</p> <p>Hipertensión arterial: valor mayor 130/85 mmHg.</p> <p>Hiperglucemia en ayunas: valor mayor a 100 mg/dl.</p>	Cualitativa	Sí, no	Nominal	Sí, no	
Edad	Tiempo transcurrido desde el nacimiento	Cuantitativa Discreta	Expresada en años, por encima de 06 meses se considera un año adicional.	Razón	años	

## CAPÍTULO IV: METODOLOGÍA

### 4.1 Diseño metodológico

El presente es un estudio cuantitativo, pues determinará la cantidad de adolescentes que cumplen con los parámetros de síndrome metabólico.

Es retrospectivo pues se basa sobre los datos ya establecidos y analizados retrospectivamente.

Es descriptivo pues busca recolectar datos como por ejemplo, peso, talla, IMC, niveles de presión arterial y HDL, que nos permitirá registrar la situación tal como es.

Es transversal porque nos permitirá estimar la magnitud y distribución del síndrome metabólico en un periodo extendido de tiempo.

### 4.2 Diseño muestral

El ámbito de estudio es la gran Unidad escolar Mercedes Cabello de Carbonera. Pacientes adolescentes con Síndrome metabólico.

**Tamaño de muestra:** Nuestra muestra será nuestra población.

#### **Criterios de inclusión**

- Adolescentes mujeres de 12 a 16 años, con datos completos en la ficha de recolección de datos.

- Que cumpla con tres de los criterios de la ATP III para el diagnóstico de síndrome metabólico.

#### **Criterios de exclusión**

- Adolescentes mujeres menores de 12 y mayores de 16 años, con datos incompletos en la ficha de recolección de datos.
- Que no cumpla con tres de los criterios de la ATP III para el Diagnóstico de síndrome metabólico.

#### **4.3 Procedimientos de recolección de datos**

Todos los datos de las adolescentes que reúnan los criterios de inclusión, serán tomados en el estudio y se procederá a la toma de datos acorde con la ficha de recolección de datos. El llenado de datos las realizará la investigadora. La ficha de recolección de datos es de elaboración propia, la cual fue validada por los médicos especialistas del servicio de cardiología del Hospital Nacional Arzobispo Loayza (ver anexo2).

#### **4.4 Procesamiento y análisis de datos**

Los datos obtenidos a través de la ficha de recolección de datos, se tabularán, ordenarán y procesarán en una computadora personal, a través del programa estadístico

SPSS 24.0. Se realizará inicialmente el estudio a través de la estadística descriptiva y luego la inferencial. Para la elaboración de los gráficos de frecuencias se utilizará el programa Excel.

#### **4.5 Aspectos éticos**

La investigadora dará prioridad a la privacidad, confidencialidad y anonimato de los datos de las estudiantes en estudio.

## CRONOGRAMA

Actividades	2018													
	Abril			Mayo			Junio			Julio				
Elaboración del Proyecto de Investigación	X	X	X											
Presentación del proyecto de Investigación				X	X	X	X	X						
Aprobación del Proyecto de Investigación									X					
Ejecución del proyecto de Investigación										X				
Tabulación y presentación de resultados											X			
Interpretación y análisis de resultados												X		
Presentación del informe del proyecto de investigación														X

## FUENTES DE INFORMACIÓN

1. Agudelo GM. Variations in the prevalence of metabolic syndrome in adolescents according to different criteria used for diagnosis: which definition should be chosen for this age group? *Metab Syndr Relat Disord.* 2014;12(4):202-9.
2. Barzin M. The association of anthropometric indices in adolescence with the occurrence of the metabolic syndrome in early adulthood: Tehran Lipid and Glucose Study (TLGS). *Pediatr Obes.* 2013;8(3):170-7.
3. Benmohammed K. Anthropometric markers for detection of the metabolic syndrome in adolescents. *Diabetes Metab.* 2015;41(2):138-44.
4. Casavalle PL. Prevalence of dyslipidemia and metabolic syndrome risk factor in overweight and obese children. *Pediatr Endocrinol Rev.* 2014;12(2):213-23.
5. Cherry CO. Prevalence of risk factors for the metabolic syndrome in the middle income Caribbean nation of st. Lucia. *Adv Prev Med.* 2014;2014:501972.
6. Cornejo-Monthedoro A. Association between dietary glycemic load and metabolic syndrome in obese children and adolescents. *Arch Argent Pediatr.* 2017;115(4):323-30.
7. Folić N. Risk factors for the development of metabolic syndrome in obese children and adolescents. *Srp Arh Celok Lek.* 2015;143(3-4):146-52.

8. Gharipour M. Socioeconomic determinants and metabolic syndrome: Results from the Isfahan Healthy Heart Program. *Acta Biomed.* 2017 16;87(3):291-98.
9. Gozashti MH. Determination of most suitable cut off point of waist circumference for diagnosis of metabolic syndrome in Kerman. *Diabetes Metab Syndr.* 2014;8(1):8-12.
10. Lárusdóttir ÁE .Importance of waist circumference measurements when following children with obesity: Serious abnormalities in blood values of Icelandic children with obesity. *Laeknabladid.* 2015;101(9):399-403.
11. Lee AM. Examining trends in prediabetes and its relationship with the metabolic syndrome in US adolescents, 1999-2014. *Acta Diabetol.* 2017;54(4):373-381.
12. Lim H. Association between obesity and metabolic co-morbidities among children and adolescents in South Korea based on national data. *BMC Public Health.* 2014;14:279.
13. Miller JM. Prevalence of metabolic syndrome and individual criterion in US adolescents: 2001-2010 National Health and Nutrition Examination Survey. *Metab Syndr Relat Disord.* 2014;12(10):527-32.
14. Ostovaneh MR. Prevalence of metabolic syndrome in Amol and Zahedan, Iran: a population based study. *Arch Iran Med.* 2014;17(7):477-82.
15. Said S. Interrelationships with Metabolic Syndrome, Obesity

and Cardiovascular Risk. *Curr Vasc Pharmacol.* 2016;14(5):415-25.

16. Tavares Giannini D. Metabolic syndrome in overweight and obese adolescents: a comparison of two different diagnostic criteria. *Ann Nutr Metab.* 2014;64(1):71-9.
17. Wu H. The prevalence of overweight, obesity and stunting in school children aged 6-19 years in Beijing, China. *Ann Hum Biol.* 2016;43(6):505-9.
18. Pajuelo J. El sobrepeso y la obesidad en el Perú: un reto a enfrentar. Facultad de Medicina UNMSM. Unidad Wellnes Nestlé. Lima, 2012.

## ANEXOS

### 1. Matriz de consistencia

Título	Pregunta de Investigación	Objetivos	Tipo y diseño de estudio	Población de estudio y procesamiento de datos	Instrumento de recolección
Circunferencia de cintura y síndrome metabólico en adolescentes mujeres Colegio Mercedes Cabello de Carbonera	¿Cuál es la asociación de la circunferencia de la cintura y los criterios diagnósticos del síndrome metabólico en adolescentes mujeres del colegio Mercedes Cabello de Carbonera 2016 - 2017?	<b>General</b>	El presente trabajo de investigación es de tipo descriptivo, cuantitativo, y de corte transversal porque el recojo de datos se realizará en un determinado tiempo.	Población	Ficha de recolección de datos validada por el servicio de Cardiología del Hospital Nacional Arzobispo Loayza
		Determinar la asociación de la circunferencia de la cintura y los criterios diagnósticos del síndrome metabólico en adolescentes mujeres del colegio Mercedes Cabello de Carbonera 2016 - 2017.		Estará constituida por adolescentes mujeres del Colegio Mercedes Cabello de Carbonera	
		<b>Específicos</b>		Procesamiento de datos	
		Describir las características sociodemográficas de las adolescentes mujeres.		Computadora personal, uso del programa estadístico SPSS 24.0 y para elaboración de gráficos se utilizará el programa Excel.	
		Identificar la asociación de la circunferencia de la cintura y dislipidemia en adolescentes mujeres.			
		Relacionar la asociación de la circunferencia de la cintura y la presión arterial en adolescentes mujeres.			
		Establecer la asociación de la circunferencia de la cintura y la glicemia en adolescentes mujeres.			

## 2. Ficha de recolección de datos

1. Edad: \_\_\_\_\_ años
2. Peso:..... Kg
3. Talla:.....Mts
4. IMC:.....
5. Presión arterial:.....mmhg
6. Glicemia en ayunas:.....mg/dl
7. Colesterol total:..... mg/dl
8. Colesterol HDL:.....mg/dl
9. Triglicéridos:.....mg/dl
10. Circunferencia de la cintura:.....cm