



**UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL
SISTEMA DE POSGRADO
ESCUELA DE GRADUADOS EN CIENCIAS DE LA SALUD**

**TRABAJO DE INVESTIGACIÓN PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL
TÍTULO DE:
ESPECIALISTA EN PEDIATRIA**

TEMA:

**“UTILIDAD DE LOS CRITERIOS DE COOK EN EL TAMIZAJE DE
SINDROME METABOLICO EN NIÑOS OBESOS DE 11 A 17 AÑOS 11
MESES DE EDAD QUE ASISTEN A LA CONSULTA EXTERNA DE
NUTRICION DEL HOSPITAL ROBERTO GILBERT ELIZALDE
DURANTE LOS MESES DE ENERO A DICIEMBRE DEL AÑO 2016”**

AUTOR:

MAIRA ALEJANDRA ROSERO ROSERO

DIRECTOR:

DRA. SASKIA DOINA CARRIÓN VILLEGAS

GUAYAQUIL – ECUADOR

2017



UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL
SISTEMA DE POSGRADO
ESCUELA DE GRADUADOS EN CIENCIAS DE LA SALUD

Certificamos que el presente trabajo fue realizado en su totalidad por *la Dra Maira Alejandra Rosero Rosero*, como requerimiento parcial para la obtención del Título de Especialista en *Pediatría*. .

Guayaquil, a los 03 días del mes de marzo año 2017

DIRECTOR DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN:

Dra Saskia Doina Carrión Villegas

DIRECTOR DEL PROGRAMA:

Dra Linna Vines Balanzategui



UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL
SISTEMA DE POSGRADO
ESCUELA DE GRADUADOS EN CIENCIAS DE LA SALUD

DECLARACIÓN DE RESPONSABILIDAD:

YO, Maira Alejandra Rosero Rosero

DECLARO QUE:

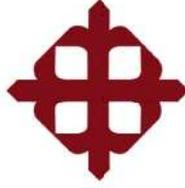
El Trabajo de investigación “*Utilidad de los criterios de Cook en el tamizaje de síndrome metabólico en niños obesos de 11 a 17 años 11 meses de edad que asisten a la consulta externa de nutrición del hospital Roberto Gilbert Elizalde durante los meses de enero a diciembre del año 2016*” previo a la obtención del Título de Especialista, ha sido desarrollado en base a una investigación exhaustiva, respetando derechos intelectuales de terceros conforme las citas que constan en el texto del trabajo, y cuyas fuentes se incorporan en la bibliografía. Consecuentemente este trabajo es de mi total autoría.

En virtud de esta declaración, me responsabilizo del contenido, veracidad y alcance científico del Trabajo de Tesis mencionado.

Guayaquil, a los 03 días del mes de marzo año 2017

EL AUTOR:

Maira Alejandra Rosero Rosero



UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL
SISTEMA DE POSGRADO
ESCUELA DE GRADUADOS EN CIENCIAS DE LA SALUD

AUTORIZACIÓN:

YO, Maira Alejandra Rosero Rosero

Autorizo a la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil, la publicación en la biblioteca de la institución del trabajo de investigación de Especialización titulado: *“Utilidad de los criterios de Cook en el tamizaje de síndrome metabólico en niños obesos de 11 a 17 años 11 meses de edad que asisten a la consulta externa de nutrición del hospital Roberto Gilbert Elizalde durante los meses de enero a diciembre del año 2016”*, cuyo contenido, ideas y criterios son de mi exclusiva responsabilidad y total autoría.

Guayaquil, a los 03 días del mes de marzo año 2017

EL AUTOR:

Maira Alejandra Rosero Rosero

AGRADECIMIENTO

Agradezco al Hospital Roberto Gilbert Elizalde, institución que me ha permitido realizar a cabalidad este trabajo, y a cada uno de sus pediatras que laboran en esta casa de salud ya que me han enseñado el hermoso arte de cuidar la salud de los niños.

A los niños, que con su ternura, su inocencia, iluminan cada uno de mis días, y me impulsan a mejorar mi preparación profesional para saberlos cuidar con responsabilidad, humanidad y competencia.

A Lissette, por creer en mí, persona que me ha acompañado en cada una de mis metas, a su paciencia, optimismo, y a su manera de permitirme ver los obstáculos como nuevos retos.

Y finalmente a Dios y a mi madre que sin lugar a dudas son los seres que más amo, por darme confianza, esperanza, fuerzas y vida para continuar.

DEDICATORIA

Dedico este trabajo a Dios, quien me ha dado las fuerzas para llegar a su culminación , la paciencia y la perseverancia necesarias para poder lograrlo ; en este camino me ha enseñado que siempre hay obstáculos , los cuales deben superarse con sabiduría y cordura , y lo más importante que la felicidad se la encuentra en las cosas que uno ama hacer.

INDICE DE CONTENIDOS

AGRADECIMIENTO	1
DEDICATORIA	2
RESUMEN	6
ABSTRACT	7
CAPÍTULO I	8
1.1 Introducción	8
1.2 Problema de investigación	12
1.3 Formulación del problema	16
1.4 Objetivos	17
1.4.1 General:	17
1.4.1 Específicos:	17
CAPÍTULO II	18
2. Marco Teórico	18
2.1 Antecedentes	18
2.2.1 Definición	19
2.2.2 Característica	19
2.2.3 Utilidad de los criterios Cook en el tamizaje del síndrome metabólico	20
2.3 Síndrome metabólico en niños obesos	21
2.3.1 Definiciones	21
2.3.2 Etiopatogenia	22
2.3.3 Epidemiología	23
2.3.4 Características clínicas	24
2.3.5 Criterios diagnosticados para el Síndrome metabólico	28
2.4 Obesidad infantil	30
2.4.1 Definiciones	30
2.4.2 Etiopatogenia	30
2.4.3 Epidemiología	31
2.4.4 Factores de riesgo en relación con la dislipidemia	34
2.4.5 Factores de riesgos	35
2.4.6 Diagnóstico	38
2.5 Relación del síndrome metabólico en niños obesos y la diabetes mellitus	39

2.5.1	Definiciones	39
2.5.2	Etiopatogenia	39
2.5.3	Epidemiología.....	41
2.5.4	Importancia de la evaluación clínica en niños con síndrome metabólico-obesidad y diabetes mellitus	42
2.6	Formulación de hipótesis	44
CAPITULO III.....		45
3.	Métodos.....	45
3.1	Justificación de la elección del método.....	45
3.2	Diseño de la investigación	45
3.2.2	Procedimiento de recolección de información	48
3.2.3	Técnica de recolección de información	49
3.2.4	Técnicas de análisis estadístico	49
3.3	Variables.....	49
3.3.1	Operacionalización de las variables.	49
CAPÍTULO IV		52
4.	Resultado	52
4.1	Características generales la muestra estudiada.....	52
4.2	Análisis de los resultados de la aplicación de los criterios de Cook para el diagnóstico de síndrome metabólico.	54
4.3	Resultado del diagnóstico de síndrome metabólico en los niños con edades comprendidas entre 11 a 17 años que asisten a la consulta externa de nutrición del Hospital Roberto Gilbert Elizalde, a través de los criterios Cook.....	58
4.4	Alteraciones metabólicas asociadas a obesidad en los niños con edades comprendidas entre 11 a 17 años que asisten a la consulta externa de nutrición del Hospital Roberto Gilbert Elizalde.	61
CAPITULO V		63
5.	Discusión.....	63
CAPITULO VI		69
6.	Conclusiones y Recomendaciones.....	69
6.1	Conclusiones.....	69
6.2	Recomendaciones.....	70
VII BIBLIOGRAFIA		71
7.	Bibliografía	71

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Operacionalización de las variables.	49
Tabla 2: Comportamiento según la edad	52
Tabla 3 : Comportamiento según el sexo	53
Tabla 4:Resultado según el criterio perímetro de cintura.....	55
Tabla 5:Resultado según el criterio presión arterial.....	56
Tabla 6:Resultado según el criterio triglicéridos	56
Tabla 7:Resultado según el criterio lipoproteínas de alta densidad ..	56
Tabla 8:Resultado según el criterio Glicemia en ayuno	57
Tabla 9:Resultado del diagnóstico según criterio de la insulina.....	58
Tabla10: Identificación de los pacientes con criterios Cook positivo y negativo.....	59
Tabla 11: Indicadores positivos a los criterios Cook.....	60
Tabla12: Pacientes que cumplen y paciente que no cumplen los criterios de Cook y su relación con valores de insulina.....	60
Tabla 13: Alteraciones metabólicas asociadas a la obesidad.....	61

RESUMEN

Antecedentes: La obesidad infantil es uno de los problemas de salud pública más graves del siglo XXI. Los niños obesos y con sobrepeso tienden a seguir siendo obesos en la edad adulta y tienen más probabilidades de padecer a edades más tempranas enfermedades no transmisibles como la diabetes y las enfermedades cardiovasculares. En este sentido es oportuno relacionar la obesidad infantil con un temido estado patológico, como lo es el síndrome metabólico, el cual se está convirtiendo en un problema mundial de salud pública. Como **objetivo** de la presente investigación se pretende evaluar la utilidad que tienen los criterios de Cook en el tamizaje de síndrome metabólico en niños obesos de 11 años a 17 años de edad que asisten a la consulta externa de nutrición del Hospital Roberto Gilbert Elizalde durante el mes de enero del año del 2016 hasta diciembre del 2016. **Métodos:** Investigación de tipo descriptiva según la intervención del investigador es observacional, la muestra fue de 200 niños de 11 a 17 años. **Resultados y conclusiones:** Los criterios de Cook son útiles en el tamizaje de síndrome metabólico en niños obesos de 11 años a 17 años de edad. Los triglicéridos fue el criterio presente con mayor frecuencia (90%), seguido de las HDL con un (44%) y la circunferencia de cintura en un (36%), la glicemia presentó niveles muy bajos y la presión arterial no se modificó en ninguno de los pacientes. El 92% de los niños obesos estudiados presentan síndrome metabólico (SM) según el marcador bioquímico de la resistencia a la insulina. La comparación entre los criterios Cook y la Federación Internacional de Diabetes arrojó diferencias en los valores de triglicéridos y lipoproteínas de baja densidad. La hipertrigliceridemia en un 90%, seguida del hipercolesterolemia con un 47% son las alteraciones metabólicas más frecuentes asociadas a obesidad en los niños con edades comprendidas entre 11 a 17 años que asisten a la consulta externa de nutrición del Hospital Roberto Gilbert Elizalde.

Palabras Clave: Criterio Cook, Obesidad, Síndrome Metabólico, Nutrición, Niños y adolescentes.

ABSTRACT

Background: Childhood obesity is one of the most serious public health problems of the 21st century. Obese and overweight children tend to remain obese in adulthood and are more likely to suffer from earlier noncommunicable diseases such as diabetes and cardiovascular disease. In this sense it is opportune to relate childhood obesity to a dreaded pathological state, such as the metabolic syndrome, which is becoming a global public health problem. The objective of the present investigation is to evaluate the usefulness of the Cook criteria in the screening of metabolic syndrome in obese children aged 11 years to 17 years of age who attend the external consultation of nutrition of the Hospital Roberto Gilbert Elizalde during the month From January 2016 to December 2016. **Methods:** Descriptive research according to the investigator's intervention is observational, the sample was 200 children aged 11 to 17 years. **Results and conclusions:** Cook criteria are useful in the screening of metabolic syndrome in obese children aged 11 years to 17 years of age. A comparison between the Cook criteria and the International Diabetes Federation showed differences in triglyceride and low-density lipoprotein values

Triglycerides were the most frequently present criterion (90%), followed by HDL with a (44%) and waist circumference in one (36%), blood glucose levels were very low and blood pressure was not modified in None of the patients. 92% of the obese children studied have metabolic syndrome (MS) according to the biochemical marker of insulin resistance. Hypertriglyceridemia in 90%, followed by hypercholesterolemia with 47% are the most frequent metabolic alterations associated with obesity in children aged between 11 and 17 who attend the external consultation of nutrition of the Hospital Roberto Gilbert Elizalde.

Key words: Cook Criterion, Obesity, Metabolic Syndrome, Nutrition, Children and adolescents.

CAPÍTULO I

1.1 Introducción

La obesidad infantil es uno de los problemas de salud pública más graves del siglo XXI. El problema es mundial y está afectando progresivamente a muchos países de bajos y medianos ingresos, sobre todo en el medio urbano. La prevalencia ha aumentado a un ritmo alarmante. Se calcula que en 2010 hay 42 millones de niños con sobrepeso en todo el mundo, de los que cerca de 35 millones viven en países en desarrollo.(1)

Los niños obesos y con sobrepeso tienden a seguir siendo obesos en la edad adulta y tienen más probabilidades de padecer a edades más tempranas enfermedades no transmisibles como la diabetes y las enfermedades cardiovasculares. El sobrepeso, la obesidad y las enfermedades conexas son en gran medida prevenibles. Por consiguiente hay que dar una gran prioridad a la prevención de la obesidad infantil. . (1)

En este sentido es oportuno relacionar la obesidad infantil con un temido estado patológico, como lo es el síndrome metabólico, el cual se está convirtiendo en un problema mundial de salud pública. Quienes están afectados corren un mayor riesgo de sufrir un infarto de miocardio o un accidente cerebrovascular, así como de morir por estos eventos, en comparación con las personas sin el síndrome. Este conjunto de factores está estrechamente vinculado al aumento en todo el mundo de la diabetes tipo 2, las enfermedades cardiovasculares y otras enfermedades crónicas. (2)

La importancia de identificar a los niños con riesgo de desarrollar el síndrome metabólico no se puede subestimar. El síndrome es un conjunto de factores de riesgo de enfermedad cardiovascular y diabetes tipo 2, como obesidad abdominal, dislipidemia, intolerancia a la glucosa e hipertensión. El moderno entorno “obesógeno” es uno de entre varios factores que están impulsando el aumento de estos factores de riesgo en niños y adolescentes. La falta de una definición unificada para evaluar el riesgo de resultados en niños y adolescentes impulsó a la Federación Internacional de Diabetes a desarrollar una definición nueva y sencilla con el objetivo de ofrecer una herramienta de diagnóstico clínicamente accesible para identificar el síndrome metabólico en jóvenes de todo el mundo.

(3)

En el Ecuador, el Ministerio de Salud pública, en su compromiso de proteger la salud de la población del país, debe tener como respaldo la evidencia científica, y la información más confiable y actualizada sobre la situación de salud de los ecuatorianos. Con este propósito, el Ministerio de Salud, conjuntamente con el Instituto Nacional de Estadística y Censos, se comprometió llevar a efecto una encuesta nacional que actualizará los datos de la situación nutricional de la población, que recogiera datos sobre la salud sexual y reproductiva, y que investigará los factores de riesgo de las enfermedades crónicas más prevalentes. Esta información servirá de base para la adopción de estrategias, diseño de políticas públicas y programas que protejan a toda la población.(4)

La obesidad y el síndrome metabólico en la edad infantil es una prioridad en relación a la atención en salud de cada población, en el contexto ecuatoriano es

una de las líneas y prioridades de investigación en el área de nutrición, y de éstas la obesidad infantil, definida por el Ministerio de Salud Pública Coordinación General de Desarrollo Estratégico en Salud y Dirección de Inteligencia de la Salud. Según la Encuesta de Nacional de Salud y Nutrición (ENSANUT-ECU 2011-2013), Ecuador registra un 8,6% de niños menores de cinco años con exceso de peso, mientras que en las edades entre 5 y 11 años, este índice se triplica, llegando al 29,9% y en el caso de los adolescentes, hasta el 26%.El estudio revela que uno de cada cuatro niños en Ecuador padece desnutrición crónica, problema que se evidencia más en las niñas. Por esta razón, el MSP fomenta la alimentación saludable y la lucha contra el sedentarismo. (5)

En la mayoría de los casos el Síndrome Metabólico se inicia con aumento de peso corporal, hiperinsulinismo y dislipidemia, progresando posteriormente a un estado de hiperglucemia posprandial (intolerancia a la glucosa), y finalmente, a una hiperglucemia en ayunas, para establecerse una diabetes mellitus tipo 2. Todo lo descrito predispone a esteatosis hepática y complicaciones micro y macrovasculares.(6)

Los criterios para diagnosticar el SM en adultos incluyen la presencia de tres de los cinco factores de riesgo cardiovascular siguientes: obesidad abdominal, hipertensión arterial, hipertrigliceridemia, disminución del colesterol HDL y resistencia a la insulina o hiperglucemia en ayunas.¹Aunque no existe una definición unánimemente aceptada por la comunidad científica, en los países latinoamericanos, a pesar de las diferencias étnicas entre las poblaciones, se calcula que esta entidad tiene una incidencia de 30 a 35 % en adolescentes obesos.(6)

El Síndrome Metabólico en edad pediátrica engloba factores de riesgo para la aparición de diabetes mellitus o enfermedad cardiovascular. Si bien el cuadro puede observarse en la población infantil y adolescente, no hay consenso para diagnosticarlo, ya que no existen criterios claramente definidos. Las dos propuestas comúnmente utilizadas, están basadas en la de *Cook* (2003) y la de *de Ferranti* (2004), que difieren en los puntos de corte para definir la obesidad abdominal y la dislipidemia. *Cook* diagnostica la dislipidemia según la propuesta pediátrica del *National Cholesterol Educational Program* (NCEP), que considera elevado un valor de TG $\geq 1,24$ mmol/L (110 mg/dL) y disminuido un HDL $\leq 1,03$ mmol/L (40 mg/dL) p 90 y p 10 respectivamente de la población mayor de 12 años del NHANES III. (6)

La presente investigación tiene alta relevancia e importancia porque En los últimos años ha ocurrido un incremento de la diabetes mellitus tipo 2 (DM 2) y Síndrome Metabólico en la edad pediátrica, lo que se vincula con el aumento de la prevalencia de la obesidad grave en la infancia y adolescencia. El (SM) no es un trastorno único, es considerado una asociación de factores que pueden desencadenarse, de forma simultánea o secuencial, en un mismo paciente, un fenómeno adaptativo que depende de las condiciones medioambientales. Es necesario la disponibilidad de un escala sencilla de aplicar a este tipo de paciente con el fin de reconocer desde la atención primaria aquellos pacientes con factores de riesgo para desarrollar síndrome metabólico.

Por lo antes expuesto esta investigación tiene como objetivo Evaluar la utilidad de los criterios de Cook en el tamizaje del síndrome metabólico en niños obesos de 11 años a 17 años de edad que asisten a la consulta externa de nutrición del

Hospital Roberto Gilbert Elizalde durante el mes de Enero del año del 2016 hasta Diciembre del 2016.

El universo del presente estudio estuvo formado por todos los pacientes en edades comprendidas entre 11 años y 17 años de edad en el Hospital Roberto Gilbert Elizalde durante el período de un año (2016), a quienes se les llenaron en sus historias clínicas, datos antropométricos y se recabó exámenes complementarios, datos que fueron utilizados en las escalas que según la literatura orientan en el diagnóstico de síndrome metabólico en niños, cuyos resultados fueron tabulados y utilizados en la elaboración de tablas de análisis comparativas.

Al finalizar este trabajo, los resultados son expuestos y evaluados para lograr un consenso en Utilidad de los criterios de Cook en el tamizaje de síndrome metabólico en niños obesos de 11 años a 17 años de edad y de este modo hacer el abordaje más apropiado en cuanto a tratamiento y prevención, con preferencia en la realización de un régimen de nutrición adecuado, control de peso y actividad física, sin recurrir a procedimientos invasivos, necesidad de medicación, y tratamiento de consecuencias psicosociales.

1.2 Problema de investigación

El sobrepeso y la obesidad en niños y adolescentes también denominado "malnutrición en exceso" se está transformando en un importante problema de salud pública en todo el mundo. El síndrome metabólico fue descrito inicialmente como una agrupación de factores de riesgo cardiovascular (aumento de triglicéridos, disminución de colesterol HDL, hipertensión arterial y obesidad

abdominal) asociado a resistencia a la insulina, cuyos componentes en conjunto predicen riesgo cardiometabólico mejor que en forma individual. (7)

Es importante que el personal de salud encargado de las evaluaciones, diagnóstico y tratamiento en los pacientes con SM y DM unifique criterios acerca de los parámetros que integren el beneficio y control de esta población. No existe un sistema o escala definida, unificada y aceptada para lograr identificar aquellos niños obesos con síndrome metabólico, Cook en el año 2003 propuso criterios los cuales son simples de aplicar evitando realización de pruebas que son costosas e incómodas para los niños, Cook diagnostica la dislipidemia según la propuesta pediátrica del *National Cholesterol Educational Program* (NCEP). (6)

A nivel internacional en Buenos Aires, Argentina se realizó un estudio acerca de la estimación de la diabetes mellitus tipo 2 en la edad pediátrica, teniendo como Objetivo: describir los elementos clave que permitan realizar una detección precoz desde la infancia, y destacar la importancia del índice triglicéridos/HDL colesterol como indicador de riesgo metabólico e insulinoresistencia, para lo cual se revisaron las bases de datos Medline/Pub-Med, SciELO, BVS España, la Sociedad Iberoamericana de Información Científica, Ediciones DOYMA y Elsevier, de los últimos 10 años. se llevó a cabo a través de una investigación no experimental y transversal Concluyendo que se deben hacer pesquisas activas en las poblaciones de riesgo. La elevación del índice triglicéridos/HDL colesterol se relaciona con la insulinoresistencia y resulta de fácil aplicación.(6)

Otro antecedente importante es el estudio realizado en base a la prevalencia del Síndrome Metabólico (SM) y sus componentes en niños y adolescentes del

continente Americano. Dónde el método empleado fue la recopilación de la información se tomó de artículos científicos. Se incluyeron estudios que muestran datos cuantitativos de los componentes del SM en niños y/o adolescentes entre 4 y 19 años de edad. Se analizaron 23 estudios realizados en 12 países del continente americano. Concluyendo que la presencia del SM y sus componentes en niños y adolescentes americanos es variable. La variabilidad es también observada en países de otros continentes. Esta revisión evidencia la necesidad de definir los criterios de diagnóstico del SM en niños y jóvenes, y la urgencia de diseñar estrategias de prevención de las alteraciones metabólicas en edades tempranas, involucrando la participación de la familia, la sociedad y las instituciones públicas.(8)

El presente tema es real, ya que El síndrome metabólico (SM) es una entidad que empezó a ser vislumbrada hace menos de 30 años y que progresivamente ha ido ganando protagonismo por su elevada prevalencia y su capacidad de predecir riesgos vinculados a la diabetes y las enfermedades cardiovasculares. Ha sido objeto de diversas denominaciones y definiciones, entre las cuales proponemos adoptar la de la International Diabetes Federation. Recientemente se han planteado reservas acerca de su utilidad y se ha puesto en duda la propia naturaleza del SM como entidad. No obstante, aparece con frecuencia creciente en la literatura médica y el concepto de SM se ha popularizado en el conocimiento médico y de la población general, por lo que creemos oportuno revisar las definiciones propuestas, la etiopatogenia, la prevalencia, su capacidad de predicción de riesgos, las recomendaciones para el manejo de los pacientes con SM y las reservas en cuanto a su valor del SM.(9)

Es resoluble y tiene factibilidad porque se contará con el tiempo adecuado y los recursos necesarios como material, económico, bibliográfico relacionados al tema y humano, pudiendo así construir y elaborar la investigación, también se cuenta con el apoyo del centro de salud y las autoridades donde está ubicado el Hospital con la colaboración de las mismas a la que se va a realizar la investigación.

Es un tema de interés ya que se determinarán algunas estrategias de mejoramiento en el proceso diagnóstico, control y tratamiento a través de evaluación de la utilidad de los criterios de Cook en el tamizaje del síndrome metabólico en niños obesos de 11 años a 17 años de edad que asisten a la consulta externa de nutrición del Hospital Roberto Gilbert Elizalde durante el mes de Enero del año del 2016 hasta Diciembre del 2016. El tema es original, ya que no se ha realizado un estudio similar en este Centro Hospitalario. Teniendo en cuenta que se logrará beneficiar a la sociedad, a las pacientes y a los protocolos diagnósticos-control que implementa el Hospital a los pacientes pediátricos con esta patología.

A su vez en esta investigación es relevante porque se beneficiará en gran medida a los pacientes pediátricos con síndrome metabólico y DM del Hospital Roberto Gilbert Elizalde sin dejar de mencionar que se logrará mejorar el proceso de atención por parte de los médicos en el área de la pediatría. Por lo que se estará contribuyendo a construir modelos de atención en salud de forma amplia, dinámica e integral, a través de la aplicación de métodos viables, factibles y que garanticen resultados seguros en pro del bienestar y control de paciente, lo que fomentará una estructura de conocimientos científicos básicos y esenciales en rama de la pediatría.

Se pretende aportar con soluciones óptimas y al alcance de todo el personal de salud, en relación al manejo y control de los pacientes pediátricos diagnosticados con Síndrome metabólicos y obesidad, partiendo de diagnósticos certeros y precisos con la aplicación de los criterios Cook.

Posiblemente como resultados de la presente investigación se generen nuevos planteamientos problemáticos en relación a la atención de la población descrita, esto va a depender de las necesidades de cada centro hospitalarios que se identifique con el presente tema. No obstante, se garantiza que se ampliará el enfoque diagnóstico y terapéutico en el síndrome metabólico y la obesidad en la edad pediátrica.

Este estudio permitirá evaluar la validez diagnóstica de las escalas mencionadas para la identificación de síndrome metabólico aplicadas a niños en edades comprendidas entre 11 años y 17 años de edad en el Hospital Roberto Gilbert Elizalde durante el período del mes de enero del año del 2016 hasta el mes de diciembre del año 2016, que asisten a la consulta externa de nutrición; además se describirá las alteraciones metabólicas asociadas a obesidad.

1.3 Formulación del problema

¿Qué utilidad tienen los criterios de Cook en el tamizaje de síndrome metabólico en niños obesos de 11 años a 17 años de edad que asisten a la consulta externa de nutrición del Hospital Roberto Gilbert Elizalde durante el mes de enero del año del 2016 hasta diciembre del 2016?

1.4 Objetivos

1.4.1 General:

Evaluar la utilidad diagnóstica de los resultados de la aplicación de los criterios de Cook y los criterios de la Federación Internacional de Diabetes en el tamizaje de síndrome metabólico en niños obesos de 11 años a 17 años de edad que asisten a la consulta externa de nutrición del Hospital Roberto Gilbert Elizalde durante el mes de enero del año del 2016 hasta diciembre del 2016

1.4.1 Específicos:

.

Evaluar sensibilidad y especificidad de los resultados de la aplicación de los criterios de Cook para el diagnóstico de síndrome metabólico

Evaluar sensibilidad y especificidad de los resultados de la aplicación de los criterios de la Federación Internacional de la Diabetes comparado con la aplicación de los criterios de Cook para el diagnóstico de síndrome metabólico.

Identificar el diagnóstico de síndrome metabólico en los niños con edades comprendidas entre 11 a 17 años que asisten a la consulta externa de nutrición del Hospital Roberto Gilbert Elizalde, a través de los criterios Cook.

Describir alteraciones metabólicas asociadas a obesidad en los niños con edades comprendidas entre 11 a 17 años que asisten a la consulta externa de nutrición del Hospital Roberto Gilbert Elizalde.

CAPÍTULO II

2. Marco Teórico

2.1 Antecedentes

A nivel internacional, en el año 2014, en Buenos Aires, Argentina, se realizó un estudio titulado Metodología para determinar el riesgo de síndrome metabólico en escolares. El incremento de obesidad infantil se ha asociado con resistencia a la insulina (RI) y factores individuales de riesgo de enfermedad cardiovascular. El objetivo del trabajo fue valorar el riesgo de síndrome metabólico (SM) de un colectivo de escolares españoles según diferentes criterios diagnósticos. En el estudio se incluyeron 505 escolares (8 a 13 años) de diferentes localidades españolas, empleando diferentes métodos para la recopilación de los datos. Se evaluó el riesgo de padecer síndrome metabólico según diferentes criterios diagnósticos. Los resultados mostraron un elevado porcentaje de sobrepeso (15,9%) y obesidad (17,3%). Un 6,7% de los escolares podrían padecer el riesgo de SM según el criterio Cook aplicado en este estudio. Es recomendable utilizar el criterio diagnóstico de Cook para evaluar el riesgo de padecer SM empleado en este estudio, porque es aplicable a diferentes grupos poblacionales, incluye a niños menores de 10 años y es una metodología más simple que otras. (10)

En Brasil se realizó una investigación titulada Síndrome metabólico y resistencia a la insulina en adolescentes obesos, cuyo objetivo fue verificar la prevalencia del síndrome metabólico y de la resistencia a la insulina en adolescentes obesos y su relación con distintos indicadores de composición corporal. Métodos: Estudio transversal con 79 adolescentes de 10 a 18 años. El punto de corte correspondió al porcentaje superior al valor de referencia para el diagnóstico de obesidad.

Resultados: El síndrome metabólico fue diagnosticado en 45,5% de los pacientes y la resistencia a la insulina, en 29,1%. La resistencia a la insulina presentó asociación con el HDL-colesterol ($p=0,032$) y con el síndrome metabólico ($p=0,006$). Todos los indicadores de composición corporal evaluados presentaron correlación con la resistencia. **Conclusiones:** Todos los indicadores de composición corporal, el HDL-colesterol y el síndrome metabólico presentaron correlación con la resistencia a la insulina. El IMC se mostró el indicador antropométrico más eficaz para identificar la resistencia a la insulina.(11)

2.2 Criterios Cook en el tamizaje del síndrome metabólico en niños obesos.

2.2.1 Definición

El criterio de Cook son parámetros adaptado a valores de referencias españoles: glucosa ≥ 100 mg/dL; perímetro de cintura $\geq P90$; triglicéridos $> P90$ y HDL $\leq P10$; y presión arterial PAS o PAD $> P90$ (edad y sexo), debiendo cumplir con al menos tres de los cinco criterios mencionados.(10)

2.2.2 Característica

La prevalencia de dislipidemias ha aumentado en niños y adolescentes, muchas de ellas asociadas al incremento de la obesidad. Puesto que constituyen un factor de riesgo cardiovascular futuro, deben conocerse las bases de su tratamiento. En la gran mayoría de los pacientes, éste consiste en cambios de estilo de vida, con dieta específica y aumento de la actividad física, presentando habitualmente una respuesta favorable. Solo una minoría requiere tratamiento medicamentoso, el

que debe ser realizado por especialista en el contexto de una evaluación completa del perfil de riesgo cardiovascular, con la inclusión del paciente y su familia. Sin embargo, la prevención de los factores de riesgo cardiovascular debe ser realizada por todos los miembros del equipo de salud.(12)

El tamizaje o *screening* de dislipidemia fue recomendado por la Academia Americana de Pediatría (AAP) en el año 2008, para los niños a partir de los dos y antes de los diez años de edad, pertenecientes a grupos de riesgo. No es recomendable antes de los dos años, puesto que en lactantes existe alta variabilidad en las concentraciones de lípidos. Aunque recientemente algunos organismos han recomendado el tamizaje universal, la Rama de Nutrición-SOCHIPE considera que la búsqueda debe dirigirse a los grupos de riesgo, incluyendo los obesos, lo cual se justifica por su asociación a Riesgo Cardiovascular futuro. (12)

2.2.3 Utilidad de los criterios Cook en el tamizaje del síndrome metabólico

El síndrome metabólico (SM) consiste en la asociación de un conjunto de indicadores antropométricos, bioquímicos y fisiológicos que implican mayor riesgo para el desarrollo de enfermedad cardio-metabólica. Aún existen controversias en cuanto a los criterios diagnósticos y a los valores límite para su clasificación (puntos de corte), la prevalencia es mayor en niños, niñas y adolescentes obesos que en aquellos con peso normal. Esta discrepancia en los criterios ha ocasionado confusión, dificultad al comparar estudios y poblaciones, y para establecer las implicaciones clínicas del síndrome, por lo que se destaca algunos componentes del SM (obesidad, dislipidemia, presión arterial alta y

resistencia a la insulina) y los criterios actuales para el diagnóstico en niños y adolescentes. Los criterios Cook integran parámetros objetivos que permiten estratificar a los pacientes con ciertas condiciones candidatos a ser diagnosticados con SM, obesidad, relacionado en gran medida con la diabetes mellitus. (13)

2.3 Síndrome metabólico en niños obesos

2.3.1 Definiciones

El Síndrome Metabólico (SM) constituye un grupo de anormalidades metabólicas que se congregan en un individuo con una frecuencia más elevada de la que se espera por azar. Se asocia con mayor riesgo de enfermedad cardiovascular y de diabetes de tipo 2 (cuando no forma parte ya del síndrome), que en el caso de niños y adolescentes se producen a edades más tempranas. Uno de sus vínculos fisiopatológicos sería el fenómeno de insulinoresistencia (aunque no siempre se demuestra). Entre sus componentes se destacan:

- 1 - Obesidad central o abdominal, con marcadas discrepancias en los valores de corte utilizados para clasificar las variables e indicadores antropométricos.
- 2 - Alteración de la homeostasis de la glucosa, representada por la glucemia en ayunas alterada (GAA) y la tolerancia a la glucosa alterada (TGA) o diabetes mellitus tipo 2 (DM2).
- 3 - Hipertensión Arterial (HTA), con fuerte coincidencia en el uso de los mismos percentiles (Pc) para evaluar la presión arterial en niños y adolescentes.
- 4 - Dislipidemia, por aumento de los triglicéridos (TG) y descenso del colesterol-HDL (c-HDL) en relación a la edad y al género, que se estiman como índices de

robusta relación con la insulinoresistencia y la masa grasa corporal, particularmente de ubicación visceral. (14)

2.3.2 Etiopatogenia

El SM se relaciona a la obesidad con la resistencia a la insulina, aunque no se han definido con claridad los mecanismos moleculares que sostienen al vínculo. Durante mucho tiempo se consideró al tejido adiposo solo como un reservorio de lípidos, pero hoy se reconoce su esencial papel en la homeostasis de la energía y su influencia sobre la sensibilidad a la insulina y el metabolismo de carbohidratos y lípidos. Asimismo, los adipocitos producen moléculas de señal al secretar adipocitoquinas como el factor de necrosis tumoral alfa (TNF α), leptina, resistina, adiponectina y el inhibidor-1 del activador del plasminógeno (PAI-1), entre otras. (14)

La hipótesis más aceptada y una de la más fuertemente apoyada por estudios prospectivos es la que sitúa a la obesidad y a la insulinoresistencia como factores principales en la etiología del SM; las que se encuentran, por otra parte, estrechamente vinculadas. Los resultados mostraron que la insulinemia fue mayor en aquellos niños que posteriormente desarrollaron el síndrome, y sugieren la idea de que la insulinoresistencia precede a la aparición del mismo durante la infancia. La relativa contribución de ambos factores en el riesgo a desarrollar un síndrome metabólico en la edad adulta queda demostrada en cuanto los niños que presentan un índice de masa corporal (IMC) o una insulinemia por encima del P75 tienen una posibilidad 11,7 y 3,6 veces mayor respectivamente de desarrollarlo. (15)

El origen fisiopatológico del síndrome metabólico aún está en discusión. Se ha sugerido que la fisiopatología está basada principalmente en la resistencia a insulina, como origen del conjunto de anormalidades que conforman el síndrome. Sin embargo, han surgido algunas controversias. Incluso Gerald Reaven menciona al respecto que debemos tratar por igual cualquiera de los componentes del síndrome y no al conjunto como una sola entidad, o tratar de entenderlo con un origen común. (16)

2.3.3 Epidemiología

A nivel mundial dentro de los factores ambientales que se relacionan con el SM, encontramos los llamados hábitos y estilos de vida tienen una función determinante. El estilo de vida es un modo de vida individual que se relaciona directamente con el síndrome metabólico: la actividad física y los hábitos de alimentación, referidos a la dieta con altos componentes de productos ricos en grasa saturada, muy hipercalóricos y elaborados con apenas productos naturales, vinculado a la disminución de la actividad física y el sedentarismo que proporcionan en niños y jóvenes largas estancias frente a la televisión, la computación y los videojuegos. En particular, la población infantil y juvenil parece ser la más afectada; se informa una prevalencia cada vez más elevada del síndrome metabólico en estos grupos de edad. (15)

La obesidad como consecuencia de la resistencia a la insulina (RI), es la raíz de lo que se conoce como síndrome metabólico (SM) en la población adulta, se inicia desde la gestación por un mecanismo genético aún no dilucidado. Aunque se ha puesto en duda como entidad nosológica por la Organización Mundial de la Salud (OMS) en forma sindromática, sin duda es cierto. (17)

2.3.4 Características clínicas

El SM del que existen varios sinónimos, es un grupo de factores que elevan el riesgo propiciar problemas cardiovasculares y diabetes; incluye obesidad abdominal, dislipidemias, intolerancia a la glucosa hasta diabetes mellitus tipo 2 e hipertensión arterial. (17)

Se describen componentes del síndrome metabólico, dentro de los que se destacan:

a. Obesidad

Algunos autores proponen definir la obesidad como una enfermedad propiamente dicha, debido a que si la hipertrofia y la acumulación del Tejido Adiposo Visceral (TAV) ocurren durante un balance calórico positivo, las consecuencias patogénicas pueden tener un efecto desfavorable sobre otros órganos o sistemas como músculo, hígado y páncreas, lo cual puede conducir a resultados clínicamente adversos. El TAV se reconoce como el principal depósito de grasa asociado a las consecuencias metabólicas de la obesidad. Se le implica como el tejido que da inicio a la resistencia a la insulina debido a que un incremento en el flujo de los ácidos grasos libres (AGL), tanto en el sistema portal como en la circulación general, tiene efectos sobre la captación de glucosa a nivel celular y en el metabolismo glucídico intracelular. (18)

La adiposidad infantil o el IMC incrementado, tan temprano como a las dos semanas de edad, y en los primeros 24 meses de edad, están asociados con un aumento significativo en el riesgo de sobrepeso durante la edad preescolar. Los niños que son obesos a los nueve o veinticuatro meses, tienen tres veces más

probabilidad de mantener este sobrepeso a la edad de cuatro años, en comparación con niños no obesos durante los dos primeros años de vida. (19)

En contraste, niños con un peso normal a los nueve meses de vida, permanecen con un peso normal hasta los dos años, y tienen mayor probabilidad de mantenerse con peso normal (84,8%) que de desarrollar sobrepeso (8,9%), u obesidad (6,3%) a los cuatro años de vida. El estado ponderal del lactante predice el peso del niño más tarde, y los cambios en el IMC durante años preescolares se correlacionan fuertemente con el sobrepeso en adultos. Por tanto, el desarrollo ponderal en la infancia es un momento crítico y de gran potencial para la prevención.(19)

El Tejido Adiposo (TA) puede ser patogénico debido a las consecuencias adversas que por sí sólo conlleva la acumulación de la masa grasa o por sus efectos debidos a su actividad endocrina e inflamatoria, ya que puede generar o ayudar a producir factores inflamatorios, protrombóticos y fibrinolíticos. Un niño o adolescente con sobrepeso es probable que se convierta en un adulto obeso, a menos que sobre él se realice una intervención activa. Además, el 40% de los niños y niñas de 7 años y alrededor del 70% de los adolescentes con obesidad, mantienen esa condición en la adultez por lo que la obesidad en la adolescencia constituye un importante predictor de la obesidad en el adulto.(18)

b. Dislipidemia

La dislipidemia asociada a la resistencia a la insulina se ha atribuido a la incapacidad de la insulina para inhibir la lipólisis a nivel del TA, lo cual produce un aumento en la liberación de AGL y un mayor aporte de estos al hígado, con un

aumento en la producción de las lipoproteínas de muy baja densidad (VLDL), las cuales son ricas en triglicéridos (TG). Las VLDL, las lipoproteínas de baja densidad (LDL) y las de densidad intermedia (IDL), transfieren su contenido de TG a las lipoproteínas de alta densidad (HDL) a cambio de ésteres de colesterol (EC), dando lugar a la aparición de partículas de HDL ricas en TG, que entregan su contenido de colesterol remanente al hígado en el ciclo de las HDL. La proteína transportadora de ésteres de colesterol (CETP) se encuentra asociada a las HDL, y lleva a cabo la transferencia de los EC desde éstas hacia las VLDL, LDL e IDL. Las partículas de LDL ricas en TG son hidrolizadas por la lipasa hepática, generando partículas de LDL pequeñas y densas, más fácilmente oxidables y aterogénicas.(18)

La dislipidemia constituye uno de los componentes más frecuentes del SM en niños y adolescentes. Esta se caracteriza por un aumento plasmático de TG y disminución de los valores séricos del colesterol asociado a las HDL (c-HDL), en relación a la edad y el sexo. Aunque el colesterol de las LDL (c-LDL) no se ha considerado como criterio diagnóstico del SM, se ha propuesto que su determinación se haga de rutina en niños y jóvenes obesos, con el fin de lograr la identificación temprana de valores altos de esta fracción del colesterol, lo cual constituye un factor de riesgo en la aparición de enfermedad cardiovascular y de lesiones ateroscleróticas a edades tempranas de la vida.(18)

c. Hipertensión arterial

La hipertensión arterial se asocia con la obesidad y la resistencia a la insulina. Los niveles séricos de insulina se encuentran significativamente más elevados en pacientes con hipertensión arterial esencial que en los sujetos normotensos.(18)

La asociación entre la hipertensión y la resistencia a la insulina, puede deberse principalmente a los efectos de la hiperinsulinemia compensatoria (HIC) que aumenta tanto la reabsorción de sodio como de agua en el túbulo proximal renal. La HIC a su vez aumenta la resistencia vascular periférica ya que incrementa la actividad vasoconstrictora del sistema nervioso simpático (con elevación de las catecolaminas plasmáticas) y estimula el sistema renina-angiotensina II-aldosterona (SRAA). Adicionalmente, la HIC aumenta la contractilidad celular, promoviendo la proliferación e hipertrofia de las fibras musculares lisas del vaso y su migración de la túnica muscular a la túnica íntima, lo cual disminuye el radio de la luz vascular y sus propiedades elásticas. Además, existe una disfunción endotelial con alteración en los derivados de óxido nítrico que perturba la vasodilatación, por lo que todo esto condiciona un aumento en la presión arterial.(18)

La presión arterial en la población joven se encuentra íntimamente relacionada con el crecimiento somático, que incluye la altura, la madurez esquelética y la sexual. De hecho, el peso y el índice de masa corporal (IMC) constituyen las variables que correlacionan más fuertemente con la presión arterial a esta edad (fundamentalmente con la presión arterial sistólica), principalmente a partir de los 6 años.(18)

d. Resistencia a la insulina

Diversos autores han informado la asociación entre la resistencia a la insulina, la obesidad y el SM en niños, adolescentes y adultos. Otros consideran que la base fisiopatológica central del SM la constituye la resistencia a la insulina. En la mayoría de los individuos obesos el principal defecto en la acción de la insulina se

localiza a nivel de postreceptor, y entre los mecanismos fisiopatológicos que a este nivel se presentan, se encuentra el "efecto glucotóxico". Este efecto consiste en que un exceso en la producción de glucosamina-6-fosfato (hexosamina) genera un incremento tisular de las concentraciones de uridindifosfato N-acetilglucosamina (UDP-GlcNAc), la cual puede promover glicosilación de las proteínas en los residuos de serina y treonina, y por ende, competir con la fosforilación de estos residuos de aminoácidos e inhibir varios pasos en la cascada de señalización de la insulina. (18)

2.3.5 Criterios diagnósticos para el Síndrome metabólico

Aun sin existir un consenso universal, es útil para el pediatra identificar estos factores de riesgo para intentar modificarlos a fin de prevenir alteraciones graves y potencialmente fatales en la vida adulta. El reto es: ¿qué criterio diagnóstico es el más adecuado? y la respuesta hasta este momento parece ser el propuesto por la IDF que tiene los criterios y puntos de corte más claros y definidos y por tanto más convenientes. No se considera necesario que haya elevación de transaminasas hepáticas ni elevación de ácido úrico. Tampoco se toma en cuenta en este esquema la presencia de acantosis nigricans que es un buen marcador clínico de la resistencia a la insulina y otras comorbilidades; es posible que aún no esté presente la acantosis en niños. (17)

El SM constituye una combinación de alteraciones metabólicas, y es el concepto clínico que integra los mecanismos mediante los cuales, la acumulación de grasa intraabdominal y la resistencia a la insulina, participan en la génesis de la DM 2 y de la aterosclerosis. Es una asociación de factores de riesgo cardiovascular que se agrupan, cuyo vínculo común es la insulinoresistencia. Esta puede medirse

directamente, o a través, de los llamados marcadores sustitutos, de los cuales la relación triglicéridos/HDL colesterol (TG/HDLc) se ha propuesto como uno de los más precisos. Existe numerosa bibliografía que propone utilizar este índice para la detección de pacientes con riesgo metabólico aumentado, tanto en niños, adolescentes o adultos. (20)

El diagnóstico de SM se establece con el parámetro de obesidad abdominal positivo, más dos factores de acuerdo a criterios establecidos. Esta definición de SM pone énfasis en la obesidad central, definida por la medición de la circunferencia abdominal de acuerdo con valores establecidos por regiones del mundo. Esto se debe a que en estudios de investigación se ha demostrado que los grados de obesidad para los cuales comienza a aumentar el riesgo de otras complicaciones son distintos en los diferentes grupos poblacionales, por lo que los países latinoamericanos y asiáticos presentan puntos de corte de estas medidas diferentes a los norteamericanos o europeos. (21)

La existencia de varios criterios para el diagnóstico de SM en el adulto ha traído como consecuencia que un mismo individuo sea diagnosticado o no con este síndrome, dependiendo de las definiciones empleadas, por lo que la Asociación Americana de Diabetes, así como la Europea tomaron posiciones críticas frente a la existencia del SM, y propusieron tratar de forma vigorosa cada uno de los factores de riesgo por separado, ya que cada uno de ellos condicionaba de forma independiente morbilidad cardiovascular, sin necesitar su asociación con los demás factores. (21)

2.4 Obesidad infantil

2.4.1 Definiciones

La obesidad es una enfermedad crónica, compleja y multifactorial que con frecuencia se inicia en la infancia o en la adolescencia. Es el trastorno nutricional crónico más común en los países desarrollados, con una prevalencia global del 16 % en edades entre los 6 y los 12 años. El 40 % de los niños de 7 años y alrededor del 70 % de los adolescentes con obesidad mantienen la condición en la adultez. La morbimortalidad es más elevada en adultos que fueron obesos durante la adolescencia, aun cuando hayan logrado un peso normal en edades posteriores a la juventud. (14)

2.4.2 Etiopatogenia

Las prácticas de alimentación infantil influyen en el peso del niño. La lactancia, en especial la exclusiva, se ha asociado con menor riesgo de exceso de peso. Introducir alimentos diferentes a la leche materna antes de los cuatro meses de edad también se ha asociado con mayor obesidad infantil. La alimentación en la primera infancia es importante porque las preferencias alimentarias pueden ser innatas o aprendidas, por exposición ambiental repetida a alimentos no saludables: altos en grasa, azúcares y densamente energéticos. Por otro lado, las golosinas y refrigerios energéticos, y el incremento de las porciones han contribuido al incremento de la obesidad. De igual manera, las bebidas azucaradas (gaseosas, jugos, refrescos) que, aunque no tienen alta densidad energética, provee calorías que son asimiladas fácilmente por el organismo. (22)

La actividad física es un componente importante en la regulación del gasto energético. El desarrollo tecnológico (horas viendo televisión, computadora, video-juegos), y el ambiente escolar, se han asociado con menor gasto energético. Las horas viendo televisión no solo podrían disminuir el tiempo de actividad física en el niño, sino que la alta exposición a comerciales televisivos induciría al consumo de alimentos altamente energéticos (22)

2.4.3 Epidemiología

Los datos epidemiológicos en países desarrollados demuestran que la población infantil, de menores de 6 años, presenta cifras cada vez menores de bajo peso y un incremento importante en los niveles de malnutrición por exceso. Los cambios desfavorables en los estilos de vida están determinando un perfil epidemiológico caracterizado por el sedentarismo, los malos hábitos alimentarios y las enfermedades crónicas no transmisibles (ECNTs). Estas patologías, que representan una importante carga en morbilidad y mortalidad en la edad adulta, se originan en gran parte, muy precozmente en la etapa infantil, incluso antes, en la etapa fetal, y se incrementan durante toda la vida. (23)

Se sabe que las enfermedades cardiovasculares (ECV) son la primera causa de mortalidad en los países occidentales y en la actualidad la ECV explican por sí mismas más del 45% de las muertes en los países desarrollados. Varias investigaciones demostraron que el desarrollo de las enfermedades cardiovasculares fundamentalmente la enfermedad coronaria se inicia en la niñez y que está relacionada con los mismos factores de riesgo identificados en los adultos: tabaquismo, sedentarismo, obesidad, hipertensión arterial (HTA), dislipidemia y antecedentes familiares de los mismos factores de riesgo. (23)

El excesivo consumo de alimentos de alta densidad energética, ricos en grasas saturadas, azúcar y sal, la falta de actividad física y el incremento de actividades sedentarias, representan en la actualidad los estilos de vida de gran parte de la población infantil. Este desequilibrio entre la ingesta y el gasto energético sostenido por períodos prolongados de tiempo, ha sido reconocido internacionalmente como la principal causa de la elevada y creciente prevalencia de obesidad.(24)

Otro de los posibles factores implicados en la obesidad infantil es la percepción parental inadecuada del estado nutricional de los hijos, que oscila entre un 10,5-79% según diferentes autores. Tanto la percepción de los niños, cuando son más mayores, como la percepción de los padres cuando son más pequeños es considerada actualmente el aspecto que presenta una mayor relación con los cambios de conducta relacionados con los factores de riesgo de obesidad, de ahí la importancia de su identificación. (24)

La prevalencia del sobrepeso y la obesidad en los niños ha aumentado dramáticamente en los últimos decenios. Aumentos en peso, talla, y en el índice de masa corporal (IMC), se observan en los niños y niñas de todo el mundo. Estimados de 34 países miembros de la Organización para la Cooperación Económica y Desarrollo (OCE) muestran que 21% de las niñas y el 23% de los niños tienen sobrepeso. (24)

En tiempos anteriores la obesidad no parecía ser un problema de salud. Su frecuencia era baja y afectaba sólo a la población adulta. Los médicos no la consideraban como algo patológico y por ello no ponían gran esmero en sus recomendaciones para prevenirla ni en su tratamiento. Por el contrario, era un

signo de opulencia y quién poseía un abdomen abultado, parecía ostentarlo con orgullo, como una demostración que le había ido bien en la vida.(25)

En el pasado no se esperaba que la obesidad se iba a extender como una epidemia afectando a todas las edades, desde los niños en sus primeros años de vida a los adultos llegando a ser, después del cigarrillo, una de las mayores causas de muertes prevenibles por su asociación a enfermedades crónicas, como la hipertensión, los accidentes vasculares cerebrales, las coronariopatías o la diabetes tipo 2, entre otras.(25)

En la década de 1950, se comenzó a notar en U.S.A. un incremento de la obesidad, que se aceleró en forma imprevista durante el periodo 1980-2008. El índice de masa corporal (una medición de obesidad, que divide el peso por la talla al cuadrado) se incrementó abruptamente, llegando a tomar las características de una verdadera epidemia. Ello alarmó a los especialistas en salud, hasta el punto de pronosticar que de seguir la tendencia, para el año 2050, el sobrepeso y obesidad sería la regla para todos los norteamericanos. Se pronosticaba que como consecuencia de ello, comenzaría a disminuir la expectativa de vida de ellos, la que a partir del año 1800 se va incrementando consistentemente. Según afirmaba el Centro de Control de Enfermedades y Prevención de Washington (CDC), "la bomba de tiempo todavía no había estallado" y aseguraban que en los próximos años se iban a ver las devastadoras consecuencias de esta inesperada epidemia.(25)

Simultáneamente igual incremento de la obesidad, con similares características comenzó a observarse en diversos países, tanto desarrollados como emergentes y subdesarrollados. Dos hechos epidemiológicos llamaban poderosamente la

atención: a) que por primera vez y en los diferentes países, la obesidad estaba afectando a la población infantil, tanto de pre-escolares, escolares como de adolescentes y b) que la mayor incidencia de obesidad se concentraba en los niveles socioeconómicos bajos, lo que aparentemente era un contrasentido. Así en U.S.A. las mayores incidencias se concentraban en la población negra y latina que en general son las de menores ingresos. La misma tendencia se observaba en los diversos países afectados. Dicho de otra manera, la obesidad disminuía en la medida que incrementaba el ingreso.(25)

2.4.4 Factores de riesgo en relación con la dislipidemia

El sedentarismo es un factor de riesgo, e importante contribuyente a la obesidad e hipercolesterolemia. Wong y colaboradores demostraron que mirar TV más de 4 horas diarias es un indicador importante de hipercolesterolemia. La permanencia ante la TV también promueve hábitos dietéticos distorsionados, actividad física disminuida y obesidad, que generan estilos de vida que predisponen a la hiperlipemia. (23)

La asociación entre la obesidad infantil y los factores de riesgo de enfermedades crónicas, su persistencia en la edad adulta y el escaso éxito en su tratamiento han llevado a los organismos internacionales a plantear a los gobiernos la necesidad de prevenir el problema con medidas que promuevan una alimentación saludable y actividad física en los niños, involucrando especialmente a los padres, educadores, sanitarios, industria de alimentos y medios de comunicación, en el marco de una adecuada regulación. (24)

En los últimos 10 años se ha informado un incremento de la diabetes mellitus tipo 2 (DM 2) en la edad pediátrica, lo que se vincula con el aumento de la prevalencia de la obesidad grave en la infancia y adolescencia. El síndrome metabólico (SM) no es un trastorno único, sino una asociación de factores que pueden aparecer, de forma simultánea o secuencial, en un mismo paciente, un fenómeno adaptativo que depende de las condiciones medioambientales. Hasta hace pocos años era excepcional en la etapa infantil, pero su presentación es cada vez más frecuente, lo que condiciona que la prevalencia de la DM 2 haya aumentado. (20)

2.4.5 Factores de riesgos

Es importante sintetizar los factores más comunes que determinan el desarrollo del síndrome metabólico en la edad pediátrica(26), por lo que se menciona:

a. La abundancia de alimentos poco saludables

En las últimas tres décadas la globalización produjo cambios radicales en las dietas de la mayoría de los países. En China, donde tradicionalmente se consumía una gran cantidad de vegetales y cereales, el consumo de carnes se incrementó un 40%. En toda la historia de la humanidad nunca se había producido un cambio tan repentino en los hábitos alimenticios como el que experimentamos actualmente. La presencia ubicua de empresas como Coca-Cola, PepsiCo o McDonald's muestran un mundo que se mueve en torno a una dieta común de baja calidad nutricional que, sumada a un estilo de vida más sedentario, se asocia con un incremento en el riesgo de enfermedades crónicas como el SM. (26)

b. Marketing de "comida chatarra"

El *marketing* es ampliamente usado por la industria de alimentos y en su mayoría se encuentra orientado a niños y adolescentes, quienes no suelen distinguir los riesgos de una alimentación poco saludable. Por ello, éstos se vuelcan al consumo de productos hipercalóricos y de baja calidad nutricional que se han ganado el nombre de "comida chatarra". Al menos el 30% de las calorías consumidas diariamente por un niño provienen de las golosinas, los *snacks* y la comida rápida. Las gaseosas y los jugos artificiales aportan hasta el 10% de las calorías diarias con un valor nutricional nulo (calorías vacías); este consumo se duplicó con respecto al de la década del 80. Un niño obeso puede llegar a incorporar entre 1200 y 2000 kcal diarias en forma de bebidas azucaradas.(26)

c. Sedentarismo

La actividad física tiene, entre muchos otros beneficios, la particularidad de consumir la energía aportada por los alimentos. Cuando ésta es insuficiente sobreviene el sedentarismo, factor fundamental para el desarrollo de sobrepeso y SM.

En las últimas décadas varios factores determinaron el sedentarismo en niños y adolescentes. La falta de espacios públicos seguros, la merma en el número de clubes barriales, el deporte vivido como un espectáculo y no como una actividad física recreativa y el avance de la tecnología que involucra a los juegos de video se cuentan entre las causas más importantes. Los niños norteamericanos de entre 8 y 18 años de edad invierten un promedio de 7.5 horas diarias en actividades sedentarias como mirar televisión, utilizar computadoras o juegos de video. (26)

d. Contexto familiar: Perspectivas futuras

En base a la expansión del problema, algunos países están comenzando a diseñar estrategias enfocadas en combatirlo. El gobierno de EE.UU. ha lanzado en febrero de 2010 una iniciativa con el objetivo de eliminar la obesidad infantil en 20 años. Esta se denomina *Let's Move* y se trata de una intervención multifacética que ataca cuatro problemas considerados como los factores más importantes de esta pandemia:

- Falta de conocimiento por parte de los padres de las opciones de alimentos saludables.
- Dietas escolares de baja calidad nutricional.
- Bajos niveles de actividad física en niños y adolescentes.
- Restricción en el acceso a opciones saludables de alimentación en aquellas áreas de bajos recursos económicos. (26)

Si bien es cierto que los padres obesos tienen con mayor frecuencia hijos obesos y que esto podría explicarse por factores de tipo genético-hereditarios, es sabido que el ambiente en el cual se desarrolla un niño es crucial para forjar su estilo de vida. Los cambios genéticos llevan miles de años en producirse, por lo que la genética no explica que la prevalencia de obesidad infantil se haya triplicado en los últimos 30 años. Adultos más obesos engendran niños más obesos, siendo que éstos se crían en ambientes "obesogénicos" y tienen más probabilidades de padecer este trastorno. (26)

El síndrome metabólico (SM) es un conjunto de anormalidades metabólicas consideradas como un factor de riesgo para desarrollar enfermedad

cardiovascular y diabetes. Los componentes del SM se han definido según diferentes guías y consensos. Las definiciones propuestas por el National Cholesterol Education Program Adult Treatment Panel III (ATP III) y la International Diabetes Federation (IDF) son las más utilizadas en las diferentes publicaciones; sin embargo, se han realizado actualizaciones para diferentes poblaciones según la etnia y ubicación geográfica, como es el caso de la Asociación Latinoamericana de Diabetes (ALAD), que define un perímetro abdominal determinado para la región América Latina. En el año 2009, la publicación Harmonizing the Metabolic Syndrome sugirió un consenso para el diagnóstico de SM tratando de unificar los criterios de las diferentes organizaciones. (16).

2.4.6 Diagnóstico

Actualmente se han buscado procedimientos antropométricos que estimen la cantidad de tejido adiposo en forma indirecta, aceptando el inconveniente que no pueden distinguir entre masa grasa y masa libre de grasa, compartimientos que cambian durante el crecimiento. El índice de masa corporal o índice de Quetelet se ha aceptado como un método indirecto para medir la cantidad de tejido adiposo en niños y adolescentes debido a que tiene una correlación satisfactoria con la grasa corporal evaluada mediante resonancia magnética nuclear, tomografía computada y absorciometría dual de rayos X, entre otros, pero sobre todo porque en el extremo superior de la distribución (*i. e.* ≥ 85 o ≥ 95) este índice tiene una exactitud aceptable por edad y por género. El índice de masa corporal (IMC) ha sido aceptado como el recurso más simple en la práctica clínica para el diagnóstico de obesidad. Se calcula de la siguiente manera. (27)

$$\text{Índice de masa corporal} = \frac{\text{Peso (kg)}}{\text{Talla (m)}^2}$$

2.5 Relación del síndrome metabólico en niños obesos y la diabetes mellitus

2.5.1 Definiciones

La obesidad y el síndrome metabólico se encuentran íntimamente relacionados con los casos de enfermedad cardiovascular; son considerados habitualmente como propios de la población adulta aunque se observan con una frecuencia creciente en niños y adolescentes. Existe evidencia de que las lesiones ateroscleróticas se presentan con más frecuencia en jóvenes obesos. Los factores involucrados en esta pandemia son múltiples e incluyen desde variables genético-biológicas hasta cambios culturales. La familia y el entorno en el que el niño se desarrolla juegan un papel fundamental en la adopción de los hábitos relacionados con la alimentación y la actividad física. Esta problemática no respeta fronteras ni culturas sino que todos los países están siendo afectados, más aún aquellos de ingresos medios. (26)

2.5.2 Etiopatogenia

Aunque el SM fue primero considerado casi exclusivamente para la población adulta, estudios longitudinales poblacionales han demostrado que la presencia de componentes del SM desde la niñez se asocia con riesgo cardiovascular y DM2 en la edad adulta. Entre estos estudios se cuenta el Bogalusa *Heart Study* realizado en Estados Unidos para la determinación de factores de riesgo cardiovascular en más de 12000 niños, el cual encontró que la obesidad infantil puede predecir la

aparición en la vida adulta de hipertensión arterial (HTA), resistencia a la insulina (RI) y dislipidemia, las cuales pueden afectar la salud cardiovascular y metabólica en la vida adulta, y están asociadas con morbilidad y mortalidad prematuras.(28)

En otro estudio de seguimiento durante 25 años, la presencia de SM en niños predijo eventos clínicos de ECV en adultos de edades entre 30-48 años. Igualmente, existen evidencias anatómo-patológicas de la iniciación en la formación de la placa aterosclerótica desde la infancia y que factores de riesgo tales como colesterol total, colesterol LDL (c-LDL, del inglés low-densitylipoprotein) y TG aumentados y c-HDL bajo (dislipidemiaaterogénica), componentes del SM, están relacionados con el desarrollo de lesiones ateroscleróticas desde edades tempranas y con un riesgo elevado de ECV.(28)

Las alteraciones producidas por el SM aparecen progresivamente a lo largo de los años; sin embargo, su inicio puede ocurrir en una etapa pediátrica y no son solo una patología manifiesta en el adulto. Es decir, la enfermedad cardiovascular y otros factores predisponentes para su desarrollo comienzan en la infancia y se relacionan tempranamente con la obesidad en niños y adolescentes, lo que atribuye una importancia relevante en la detección temprana de este tipo de pacientes. Habitualmente, los esfuerzos para detectar y tratar los factores etiológicos para enfermedad cardiovascular (ECV) (como SM, diabetes, hipertensión, etcétera) son encaminados a los adultos, en quienes llevan años produciendo daño a nivel vascular, cardíaco y metabólico; en consecuencia, la detección y el tratamiento se han llevado a cabo una vez que el daño ya está hecho.(28)

En los niños y adolescentes obesos, estos problemas pueden ya estar presentes y originan un efecto deletéreo progresivo a nivel vascular y sistémico. La presencia de obesidad, apreciable a simple vista, durante la consulta pediátrica, debe inducirnos a su estudio y diagnóstico, y a buscar intencionadamente la presencia de los componentes del síndrome metabólico en este grupo de pacientes para tratarlos oportunamente, a fin de prevenir la aparición de ECV y DM2 en la vida adulta.(28)

Respecto a la fisiopatología del SM, la resistencia a insulina ha sido considerada como base del desarrollo del conjunto de anormalidades que lo conforman, sugiriendo a la obesidad abdominal o central como responsable del desarrollo de la insulino resistencia. Las adipocinas producidas por el tejido adiposo abdominal actuarían directa o indirectamente en el desarrollo de los componentes del síndrome. Es importante mencionar que el síndrome metabólico ha sido considerado un equivalente diagnóstico de prediabetes, por ser predictor de diabetes. El incremento en la prevalencia del SM a nivel mundial le ha otorgado una gran importancia en la prevención y control de riesgo de la enfermedad cardiovascular y la diabetes. En el presente artículo revisaremos importantes aspectos sobre la definición y diagnóstico del síndrome metabólico. (16).

2.5.3 Epidemiología

El incremento en la prevalencia de síndrome metabólico (SM) a nivel mundial es alarmante, más aun si tomamos en cuenta que es considerado un factor de riesgo para el desarrollo de diabetes, o un estado pre-diabético, por ser mejor predictor de diabetes que solo la intolerancia a la glucosa. El impacto del SM ha sido

demostrado por el incremento de la enfermedad aterosclerótica subclínica en pacientes con el síndrome, aún sin el diagnóstico de diabetes. En países como Estados Unidos y México, la prevalencia del SM es alrededor de 25% de su población. (16).

El componente genético tiene una función incuestionable en la aparición de la obesidad; sin embargo, su fuerte asociación con el "ambiente obesogénico" o "tóxico", en el cual se vive actualmente, es igualmente incontrovertible. Resulta indudable que el principal factor que contribuye a la obesidad infantil es, entonces, el ambiente físico y social que promueve el consumo de alimentos elevados en grasa y calorías y minimiza las oportunidades para realizar actividad física de forma más eficiente. Todo esto se reconoce ahora a través de nuevos conceptos como la programación epigenética de la expresión de los genes y la composición corporal *in utero* y en la niñez temprana ambos en términos de proporciones de tejidos graso y magro, así como del tamaño de órganos y vías de regulación metabólica. (29)

2.5.4 Importancia de la evaluación clínica en niños con síndrome metabólico-obesidad y diabetes mellitus

Antes del diagnóstico de la DM, existen grados variables de intolerancia a la glucosa, lo que obliga a la búsqueda activa en pacientes pediátricos con alto riesgo. Las guías para la detección de diabetes en este grupo etario sugieren realizar el cribado a los 10 años o al inicio de la pubertad, y repetirlo cada 3 años. Este consiste en solicitar glucemia basal, sobrecarga oral a la glucosa e insulinemia a los pacientes que reúnan los criterios siguientes: sobrepeso con índice de masa corporal (IMC) > p 85 y al menos dos de los factores de

antecedentes de DM 2 en familiares de primer y segundo grado, etnia no caucásica, presencia de signos de resistencia a la insulina como acantosis nigricans, hipertensión, dislipidemia o síndrome de ovario poliquístico. (20)

Otros factores a tener en cuenta son: la adolescencia, el antecedente de diabetes gestacional y el sexo, ya que predomina en mujeres con una relación de 1,7/1.1. Por lo general, la DM 2 en niños y adolescentes se presenta de forma asintomática (diagnosticada en un chequeo de rutina o en una pesquisa). Los síntomas clásicos son la poliuria, la polidipsia, la polifagia y la pérdida de peso no justificable por cambios en la ingesta; mientras que, los síntomas generales, incluyen: astenia, prurito y visión borrosa. Puede presentarse con síntomas casuales como la glucosuria, o inespecíficos, como candidiasis vaginal. (20)

La obesidad en la infancia parece no ser la única entidad clínica que aumenta la probabilidad de desarrollo del síndrome metabólico (SM) en adultos, sino que también se asocia con la evolución temprana del SM en la infancia. Se debe resaltar que la prevalencia y magnitud de la obesidad en pediatría aumentan de forma importante la posibilidad del trastorno entre niños y adolescentes, aunque desafortunadamente todavía no existe un consenso que permita especificar la definición en estos grupos de edades. La obesidad infantil se asocia con anormalidades que favorecen el desarrollo de aterosclerosis que, a su vez, da lugar a eventos cardiovasculares. (30)

Para diagnosticar SM en niños, existen cerca de once definiciones hasta el momento, las cuales han sido modificadas y adaptadas de las usadas en adultos, según revisiones hechas en la literatura. Sin embargo, en la actualidad los criterios de la Federación Internacional de Diabetes (FID) citados en el consenso

2007 se consideran los más adecuados para el diagnóstico de SM en los puntos de corte y, además, porque la medida de la cintura es el principal componente, el cual es un potente predictor de la Resistencia a la Insulina. (30)

Los criterios diagnósticos de la FID para SM se basan primero en la circunferencia de la cintura, que es el parámetro básico para el diagnóstico de este síndrome, más otros dos criterios. La circunferencia de la cintura debe ser igual o mayor al percentil 90 y se basa en los cuadros percentilares para edad y sexo tomados del estudio de Fernández (2004), realizados en niños y adolescentes México-americanos. Niños obesos con y sin síndrome metabólico resto de los requisitos, que deben ser por lo menos dos, son los siguientes: HDL < 40 mg/dL; TGL \geq 150 mg/ dL; presión arterial sistólica \geq 130 mm Hg y/o presión arterial diastólica \geq 85 mm Hg; hiperglucemia en ayuno \geq 100 mg/DL o con diagnóstico de DM2, y su propósito es diagnosticar en fase temprana el SM en niños y adolescentes, con instrumentos accesibles, factibles y fáciles de utilizar, con la posibilidad de tomar medidas preventivas antes de que este grupo etario desarrolle diabetes o enfermedades cardiovasculares. (30)

2.6 Formulación de hipótesis

Los resultados de los criterios de Cook tienen validez diagnóstica comparada con los resultados de los criterios de la Federación Internacional de Diabetes para identificar síndrome metabólico en los niños obesos entre 11 años y 17 años 11 meses de edad.

CAPITULO III

3. Métodos

3.1 Justificación de la elección del método

El método de investigación del presente estudio es de tipo descriptivo ya su preocupación primordial radica en describir algunas características fundamentales de conjuntos homogéneos de fenómenos, utilizando criterios sistemáticos que permitan poner de manifiesto su estructura o comportamiento. De esta forma se pueden obtener las notas que caracterizan a la realidad estudiada (31).

Específicamente se evaluará la utilidad que tienen los criterios de Cook en el tamizaje de síndrome metabólico en niños obesos de 11 años a 17 años de edad para poder describir alteraciones metabólicas asociadas a obesidad de los niños estudiados.

3.2 Diseño de la investigación

El tipo de investigación según la intervención del investigador es observacional porque es de carácter estadísticos de tipo biológico donde no hay intervención del investigador sino este se limita a medir las variables que define en el estudio (31).

Además según la planificación de la toma de datos la investigación es de tipo prospectivo concurrente abarca un periodo determinada del año 2016. Este estudio se inicia con la exposición de una causa y luego seguir a través del tiempo a una población determinada hasta determinar o no la aparición del efecto y concurrente porque la muestra se selecciona de una población selecta (31).

Un estudio longitudinal es un tipo de estudio observacional que investiga al mismo grupo de gente de manera repetida a lo largo de un período de años, en ocasiones décadas o incluso siglos, en investigaciones científicas que requieren el manejo de datos estadísticos sobre varias generaciones consecutivas de progenitores y descendientes (32), por tanto la presente investigación es de tipo longitudinal según el número de ocasiones que se mide la variable de estudio ya que incluye los meses de enero a diciembre del 2016.

Conjuntamente según el número de variables es de tipo analítica porque consiste fundamentalmente en establecer la comparación de variables entre grupos de estudio y de control. Además, se refiere a la proposición de hipótesis que el investigador trata de probar o invalidar (31) (32).

Finalmente, el diseño de la investigación se enmarca en un estudio de cohorte de nivel predictivo ya que la base del análisis es la evaluación de la ocurrencia de un evento en términos de la enfermedad del síndrome metabólico resultante del seguimiento en el tiempo, como consecuencia de haber estado expuesto a evaluaciones comparación a una determinada exposición o factor de riesgo como es la obesidad en una población tan sensible como son los niños.

3.2.1 Criterios y procedimientos de selección de la muestra o participantes del estudio.

Población

La población de estudio la conforman todos aquellos pacientes entre 11 años y 17 años 11 meses de edad obesos que, asisten a la consulta externa del área de Nutrición en el Hospital Roberto Gilbert Elizalde. Se estima una población de 700 pacientes.

Criterios de inclusión

- Pacientes obesos
- Pacientes con edades comprendidas entre 11 años y 17 años 11 meses de edad
- Pacientes que asisten a la consulta externa de nutrición del Hospital Roberto Gilbert Elizalde

Criterio de Exclusión

- Pacientes con trastornos endocrinológicos excepto Diabetes mellitus tipo 11
- Pacientes con trastornos genéticos
- Pacientes con trastornos metabólicos no asociados a obesidad

Muestra

Para el cálculo de la muestra se aplicó la siguiente fórmula en base a al porcentaje de error del 5%, intervalo de confianza del 95%, tamaño de población estimado 700 pacientes que cumplen los criterios de inclusión y exclusión mencionados anteriormente.

Fórmula:

$$n = \frac{(N * Z^2 * p * q)}{(e^2 * (N - 1) + Z^2 * p * q)}$$

Dónde:

n = el tamaño de la muestra=?

N = tamaño de la población

Z = valor obtenido mediante niveles de confianza. Es un valor constante que, que, si no tiene su valor, se toma en relación al 95% de confianza equivale a 1,65 (como más usual).

e = Límite aceptable de error muestral que, generalmente cuando no se tiene su valor, suele utilizarse un valor que varía entre el 1% (0,01) y 9% (0,09), valor que queda a criterio del encuestador. = 0,05

p = probabilidad esperada de ocurrencia = 0,5

q = probabilidad esperada de no ocurrencia = 0,5

Sustituyendo:

$$n = \frac{(700 * 1,65^2 * 0,5 * 0,5)}{(0,05^2 * (700 - 1) + 1,65^2 * 0,5 * 0,5)}$$

$$n = \frac{(476,43)}{(2,4281)}$$

$$n = 196$$

Por lo que la muestra a trabajar asciende a 196 niños entre 11 años y 17 años 11 meses de edad obesos, que asisten a la consulta externa del área de Nutrición en el Hospital Roberto Gilbert Elizalde.

3.2.2 Procedimiento de recolección de información

En la consulta externa de Nutrición los pacientes serán tallados y pesados, se medirá el perímetro de la cintura, se utilizará las tablas del Centro para el Control y Prevención de enfermedades para graficar obesidad según el índice de masa corporal, toma de presión arterial, se llenará su historia clínica respectiva, se registrarán los valores de pruebas bioquímicas como son HDL, triglicéridos y glucosa sanguínea.

Se aplicará la tabla de criterios de Cook y la tabla de la Federación Internacional de Diabetes a todos los niños obesos en edades comprendidas entre 11 años y 17 años 11 meses de edad

3.2.3 Técnica de recolección de información

Se creará una ficha de recolección de datos se forma automática en el programa Excel para Windows.

3.2.4 Técnicas de análisis estadístico

El procesamiento de los datos obtenidos y plasmados en la ficha de recolección de datos se realizará con el uso del programa Microsoft Excel para Windows, generando tablas y gráficos con sus respectivas frecuencias y porcentajes permitiendo el posterior análisis e interpretación de la información en función de los objetivos propuestos.

Se comparará la sensibilidad, especificidad, valor predictivo positivo, valor predictivo negativo de los resultados de la aplicación de los criterios de Cook modificados y los resultados de la Federación Internacional de Diabetes.

3.3 Variables

3.3.1 Operacionalización de las variables.

Tabla 1: Operacionalización de las variables.

VARIABLE	INDICADOR	UNIDADES, CATEGORIA Y VALOR FINAL	TIPO /ESCALA
Variable dependiente, de respuesta o de supervisión			

Obesidad (8)	Índice de masa corporal al dividir para la talla en metros	Resultado debe ser ≥ 0 para el percentil 95 para edad y peso	Nominal
Variable independiente, predictiva o asociada			
Criterios Cook (6)	<p>Perímetro de la cintura \geq igual al p90 (edad, sexo respectivo)</p> <p>Presión arterial \geq igual al p90 (edad, sexo o altura específica)</p> <p>Triglicéridos \geq igual a 110 mg/dl (todas las edades y sexo)</p> <p>Glicemia en ayuno \geq igual a 110mg/dl</p>	Cumplir 3 de los criterios para diagnóstico de síndrome metabólico	Dicotómica
Criterios de la Federación Internacional de	Circunferencia de la cintura \geq igual al percentil 90 (edad, sexo	Debe cumplir el criterio de circunferencia de la cintura \geq igual al percentil 90 (edad, sexo	Dicotómica

Diabetes (6) (7)	<p>respectivo)</p> <p>HDL < 40 mg/dl</p> <p>Triglicéridos >0 igual a 150 mg/dl</p> <p>Presión arterial sistólica >0 igual a 130 mmhg y/o presión arterial diastólica >0 igual a 85 mmhg</p> <p>Hiperglucemia en ayuno >0 igual a 100mg/dl o tolerancia a la glucosa > 140 mg/dl o con diagnóstico previo de Diabetes Mellitus Tipo II</p>	<p>respectivo) y dos de los otros criterios para diagnóstico de síndrome metabólico</p>	
------------------	---	---	--

Fuente: La investigación.

Elaborado por: Maira A Rosero

CAPÍTULO IV

4. Resultado

La población de la presente investigación estuvo conformada por 700 niños obesos de 11 a 17 años, según la fórmula para determinar la muestra se arrojó que estaría constituida por 196, sin embargo, durante la selección se encontró que 200 niños tenían todos los exámenes realizados y cumplían con todos los criterios de inclusión, utilizando finalmente 200 niños como muestra para que fuera más amplia y representativa.

4.1 Características generales la muestra estudiada

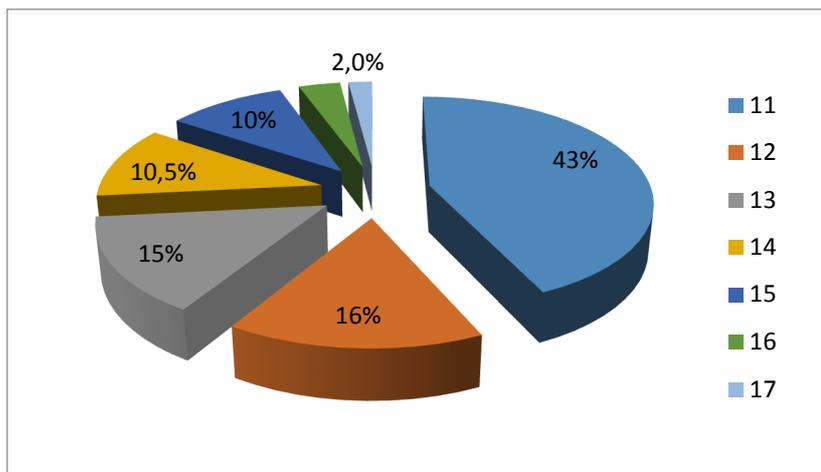
Tabla 2: Comportamiento según la edad

Edad (años)	Frecuencia	Por ciento
11	86	43
12	31	16
13	29	15
14	22	10,5
15	20	10
16	7	3,5
17	4	2
Total	200	100%

Fuente: La investigación.

Elaborado por: Maira A Rosero

Grafico 1: Comportamiento según la edad



Fuente: La investigación.

Elaborado por: Maira A Rosero

El grupo estudiado estuvo conformado por 200 niños distribuidos en edades de 11 a 17 años, prevaleciendo la edad de 11 años con un 43%, seguida de la de 12 años con un 16% y de 13 con un 15%.

Es decir, predomina el rango de edades de 11 a 13 años y por ende de 14 a 17 se encuentra la minoría.

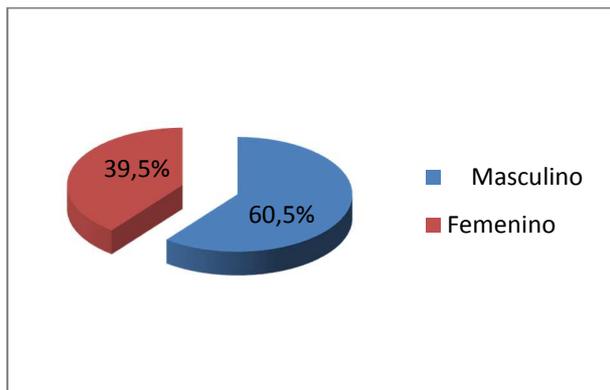
Tabla 3 : Comportamiento según el sexo

Sexo	Frecuencia	Porcentaje
Masculino	121	60,5
Femenino	79	39,5
Total	200	100%

Fuente: La investigación.

Elaborado por: Maira A Rosero

Gráfico 2: Comportamiento según el sexo



Fuente: La investigación.

Elaborado por: Maira A Rosero

Respecto al sexo el 60,5% fueron pacientes masculinos y el 39,5% fueron pacientes femeninos.

4.2 Análisis de los resultados de la aplicación de los criterios de Cook comparado con la Federación Internacional de Diabetes (FID) para el diagnóstico de síndrome metabólico.

A continuación, se muestra los criterios establecidos por la FID y los Cook.

Cuadro 1: Comparación de los criterios Cook y los de la Federación Internacional de Diabetes

Parámetros	Federación Internacional	Criterios Cook
Triglicéridos	$\geq 150\text{mg/dl}$	$\geq 110\text{mg/dl}$
Colesterol HDL	$\leq 40\text{mg/dl}$ Mujeres $\leq 50\text{mg/dl}$ Hombres	$\leq 40\text{mg/dl}$
Presión arterial	$\geq p90$	$\geq p90$
Glucosa en ayuna	$\geq 100\text{mg/dl}$	$\geq 100\text{mg/dl}$

Perímetro de cintura	Si el IMC es mayor que 30Kg/m ² , la obesidad central es asumida y la circunferencia abdominal no necesita ser medida Si el IMC es mayor que 30Kg/m ² , la obesidad central es asumida y la circunferencia abdominal no necesita ser medida	≥p90
----------------------	---	------

Fuente: <http://www.medicastos.com/cardiologia/317-sindrome-metabolico-criterios-diagnosticos-federacion-internacional-de-diabetes>

Elaborado por: Maira A Rosero

Si analizamos los criterios establecidos por la Federación Internacional de Diabetes se aprecia que los parámetros que evaluamos en los criterios Cook fueron los mismos a excepción de los triglicéridos que asumen valores mayores de ≥150mg/dl y en cuanto al colesterol los valores se diferencian por el sexo, que dando por tanto excluidos aquellos pacientes que se encuentran en estos rangos y fueron asumidos como valores altos de triglicéridos y en el caso de los niños del sexo masculino asumimos valores ≤40mg/dl de HDL y la Federación asume ≤50mg/dl.

Para el tamizaje del síndrome metabólico en los niños obesos que constituían la muestra según los criterios Cook y la FID se obtuvieron los siguientes resultados.

Tabla 4: Resultado según el criterio perímetro de cintura por Cook e IMC por la FID

Parámetro	Frecuencia	Porcentaje
Perímetro de cintura ≥p90	72	36
IMC >30Kg/m ²	49	25

Fuente: La investigación.

Elaborado por: Maira A Rosero

Se observó que el 36% si cumplen con la circunferencia de cintura $\geq p90$ mientras que el 64% no cumplen según los criterios Cook y por la FID el 25% presentan un IMC mayor de 30 Kg/m²

Tabla 5: Resultado según el criterio presión arterial para Cook y FID

Presión arterial	Frecuencia	Porciento
$\geq p90$	0	0
$\leq p90$	100	100
Total	200	100%

Fuente: La investigación.

Elaborado por: Maira A Rosero

Como evidencia la tabla 5 ningún niño presentó elevado el parámetro de presión arterial El comportamiento en este criterio de mantuvo normal en toda la muestra según criterios Cook y Federación Internacional de Diabetes.

Tabla 6 : Resultado según el criterio triglicéridos por Cook y FID

Triglicéridos	Frecuencia	Porciento
$\geq 110\text{mg/dl}$	180	90
$\geq 150\text{mg/dl}$	130	65

Fuente: La investigación.

Elaborado por: Maira A Rosero

Respecto a los triglicéridos el 90% de los niños tiene este parámetro alterado es decir está por encima de los valores normales, el 10% se comportó dentro de los valores establecidos según los criterios Cook. Por la Federación Internacional de Diabetes se presenta un 65% de pacientes con niveles altos de triglicéridos.

Tabla 7: Resultado según el criterio lipoproteínas de alta densidad por Cook y FID

HDL	Frecuencia	Porciento
$\leq 40\text{mg/dl}$	99	44
$\leq 40\text{mg/dl}$ Mujeres	43	22
$\leq 50\text{mg/dl}$ Hombres	78	39

Fuente: La investigación. **Elaborado por:** Maira A Rosero

El 44% estuvo representado por los niños con valores bajos de HDL, el 56% se comportó dentro del rango establecido según los criterios Cook y por la FID el 22% de las pacientes tienen valores bajos para el sexo femenino y un 39% para el sexo masculino.

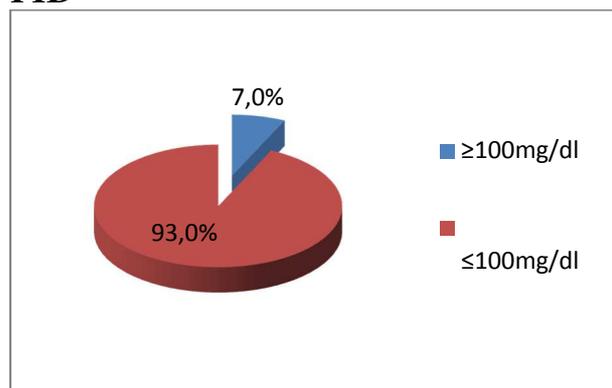
Tabla 8: Resultado según el criterio Glicemia en ayuno por Cook y FID

Glicemia	Frecuencia	Porcentaje
$\geq 100\text{mg/dl}$	14	7
$\leq 100\text{mg/dl}$	186	93
Total	200	100%

Fuente: La investigación.

Elaborado por: Maira A Rosero

Gráfico 3: Resultado según el criterio Glicemia en ayuno por Cook y FID



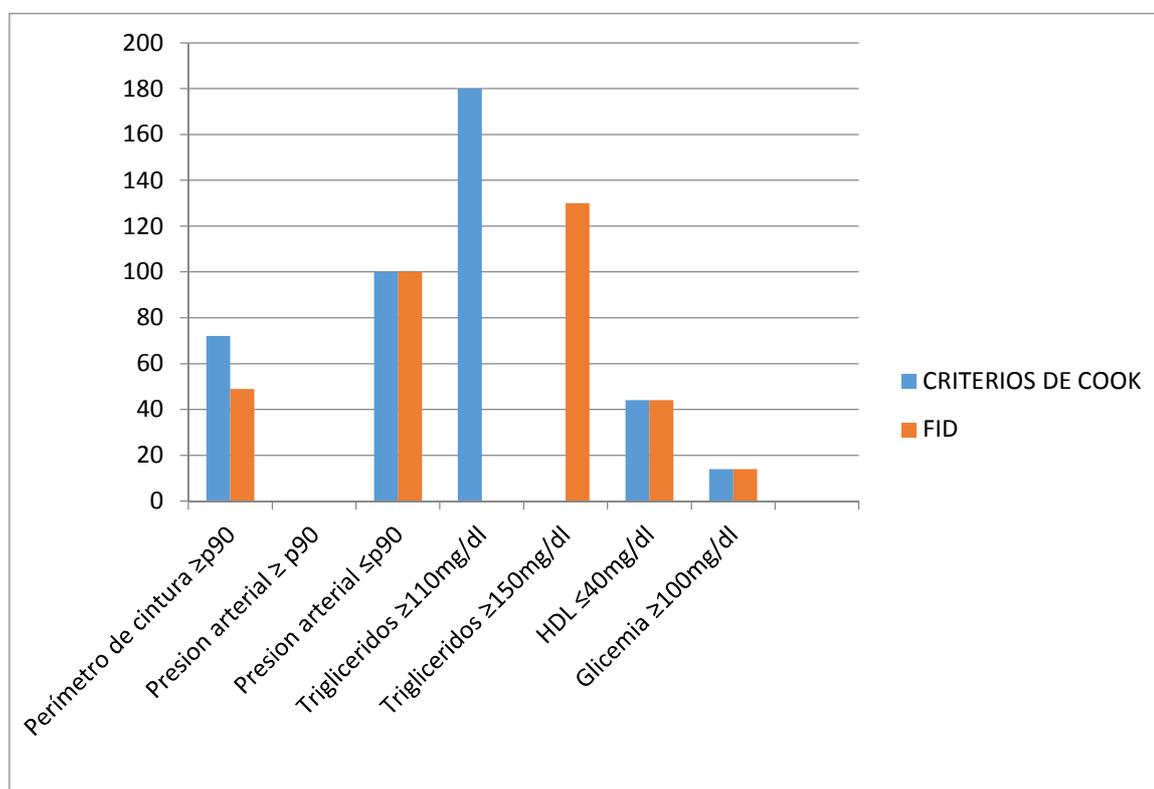
Fuente: La investigación.

Elaborado por: Maira A Rosero

Los valores de glicemia dieron positiva en el 7% de los niños, el resto para un 93% dieron negativa, es decir estaban en los parámetros aceptados.

En este caso la cifra de pacientes que presentaron valores elevados de glicemias fueron los mismos tanto por la evaluación de la Federación Internacional de Diabetes como por Cook.

Gráfico 4: Comparación de los criterios Cook y los de la Federación Internacional de Diabetes



4.3 Resultado del diagnóstico de síndrome metabólico en los niños con edades comprendidas entre 11 a 17 años que asisten a la consulta externa de nutrición del Hospital Roberto Gilbert Elizalde, a través de los criterios Cook.

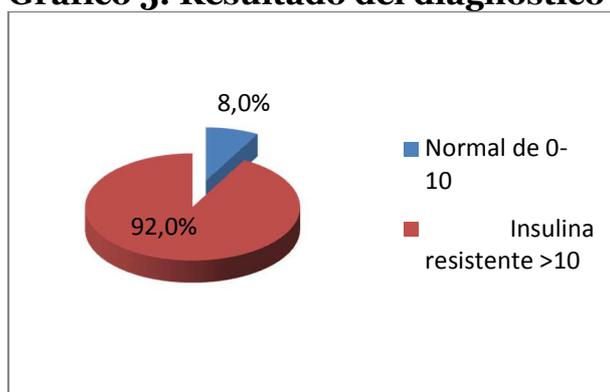
Tabla 9: Resultado del diagnóstico según criterio de la insulina

Insulina	Frecuencia	Porcentaje
Normal de 0-10 UI/ml	16	8
Insulina resistente >10 UI/ml	184	92
Total	200	100%

Fuente: La investigación.

Elaborado por: Maira A Rosero

Gráfico 5: Resultado del diagnóstico según criterio de la insulina



Fuente: La investigación.

Elaborado por: Maira A Rosero

Según el marcador bioquímico de la insulina se encontró que el 92% de los niños son resistentes a la insulina ya que los valores están por encima de los parámetros establecidos, mientras que solo un 8% sus valores fueron normales.

Teniendo en cuenta que los elementos definitorios del Síndrome Metabólico es la obesidad y la resistencia a la insulina y en la presente investigación trabajamos en la muestra con pacientes obesos y la resistencia a la insulina se presenta en el 92% de los pacientes, podemos expresar que el hallazgo es representativo.

Tabla10: Identificación de los pacientes con criterios Cook positivo y negativo

Criterios Cook	Frecuencia	Por ciento
CooK positivo	115	57,5%
CooK negativo	85	42,5%
Total	200	100%

Fuente: La investigación.

Elaborado por: Maira A Rosero

Tabla 11: Indicadores positivos a los criterios Cook

Criterios Cook positivo	Frecuencia	Por ciento
Perímetro de cintura	21	18 %
Triglicéridos	65	57 %
HDL	23	20 %
Glicemia	6	5%
Total	115	100%

Fuente: La investigación.

Elaborado por: Maira A Rosero

Como se muestran en las anteriores tablas el 57,5% de los pacientes cumplen con 3 o más criterios que incluye el perímetro de cintura, los triglicéridos, las lipoproteínas de alta densidad y la glicemia en ayuno, se excluye la tensión arterial ya que no se presentó en ningún paciente. Por tanto, el 57,5% se consideran según este análisis con síndrome metabólico.

Tabla 12: Pacientes que cumplen y paciente que no cumplen los criterios de Cook y su relación con valores de insulina

	Pacientes Cook positivo	Pacientes Cook negativo	Total
Resistencia a la insulina	115	69	184
Normal insulina	0	16	16
Total	115	85	200

Fuente: La investigación.

Elaborado por: Maira A Rosero

En la anterior tabla se cruzaron los resultados de los criterios Cook con el indicador de la resistencia a la insulina, del total de pacientes que cumplieron tres o más criterios de cook , el 100 % tuvieron valores alterados y representativos de resistencia a la insulina.

4.4 Alteraciones metabólicas asociadas a obesidad en los niños con edades comprendidas entre 11 a 17 años que asisten a la consulta externa de nutrición del Hospital Roberto Gilbert Elizalde.

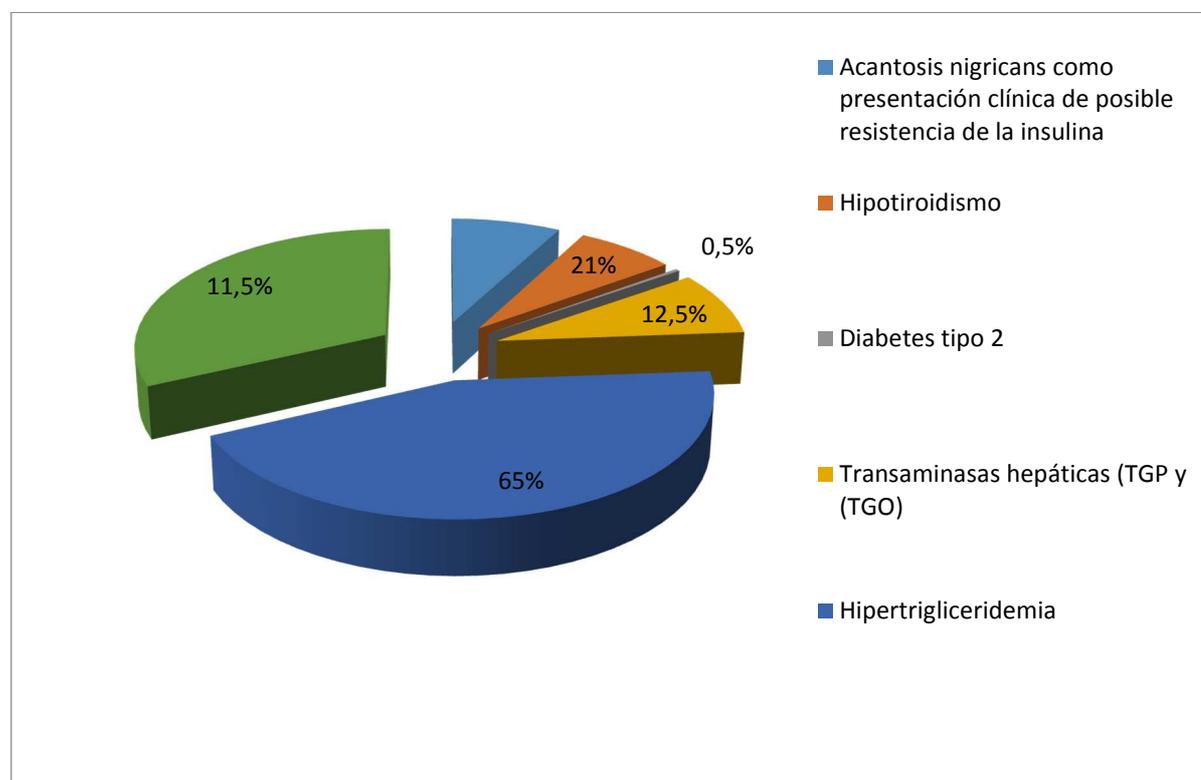
Tabla 13: Alteraciones metabólicas asociadas a la obesidad

Alteraciones metabólicas	Frecuencia	Por ciento
Acantosis nigricans como presentación clínica de posible resistencia de la insulina	23	11,5
Hipotiroidismo	21	10,5
Diabetes tipo 2	1	0,5
Transaminasas hepáticas (TGP y TGO)	25	12,5
Hipertrigliceridemia	130	65
Hipercolesterolemia	94	47

Fuente: La investigación.

Elaborado por: Maira A Rosero

Gráfico 9: Alteraciones metabólicas asociadas a la obesidad



Fuente: La investigación.

Elaborado por: Maira A Rosero

Como se aprecia en la tabla 10 predomina la hipertrigliceridemia en un 65%, seguida del hipercolesterolemia con un 47%, en menor cuantía están las transaminasas hepáticas, un 10,5% de hipotiroidismos como alteración endocrino metabólica y solo un caso de diabetes mellitus tipo 2.

En el caso de la acantosis nigricans no es una alteración metabólica, pero si se considera una presentación clínica de posible resistencia a la insulina y en nuestro caso el 11% de la muestra tienen este antecedente y sus valores de insulina se encuentran elevado por lo que consideramos importante dicho hallazgo.

CAPITULO V

5. Discusión

En esta investigación se muestra la utilidad de los criterios Cook en el tamizaje del Síndrome Metabólico, el diagnóstico del mismo a través del marcador bioquímico de la resistencia a la insulina, así como la descripción de las alteraciones metabólicas presentes en los pacientes de la muestra.

El grupo estudiado estuvo conformado por 200 niños obesos de 11 a 17 años, predominado el rango de 11 a 13 años en un 43%, de ellos el 60,5% son del sexo masculino y el 39,5 del femenino.

A través de la aplicación de los criterios Cook el tamizaje arrojó que los triglicéridos fue el criterio presente con mayor frecuencia (90%), seguido de las HDL con un (44%) y la circunferencia de cintura en un (36%), la glicemia presentó niveles muy bajos y la presión arterial no se modificó en ninguno de los pacientes. Resultado similar fue el encontrado por Izaguirre y Col (2011), donde la circunferencia de cintura fue el criterio presente con mayor frecuencia, así como la glicemia > 100 mg/dl fue el menos frecuente(7).

La bibliografía consultada expresa por varios autores que los criterios del perímetro de cintura y los niveles de triglicéridos son los más exigentes para

Cook(16)(21)(11).Teniendo en cuenta que nuestros pacientes ya están diagnosticado con obesidad un nivel mayor de p90 confirma que en estos pacientes la obesidad abdominal es un parámetro importante. Respecto a los TG, los criterios de Cook consideran un punto de corte más alto (110 mg/dl) y se vio un elevado porcentaje (90%) con esa definición que cumplió ese criterio. Es llamativa la elevación de los niveles de TG en este grupo de pacientes obesos.

En los estudios de De-Ferranti (2014) los criterios de elevación de la presión arterial y glicemia también fueron los menos frecuentes, pero los más prevalentes fueron los bajos niveles de HDL, altos niveles de TG y finalmente la obesidad abdominal, muy similar a los resultados de nuestro estudio(31).

Durante los últimos años se han publicado una gran cantidad de datos acerca de la prevalencia del síndrome metabólico en distintas poblaciones de todo el mundo, sin embargo, la información disponible respecto a los estudios realizados y datos obtenidos del SM para una nueva definición en niños y adolescentes todavía es escasa.

En el presente trabajo, 92% de los niños obesos estudiados presentan síndrome metabólico (SM) según el marcador bioquímico de la resistencia a la insulina, los resultados son alarmantes en comparación con otros trabajos donde los porcentajes son menores. Estudios en España revelan una prevalencia del SM de 18,6 %, presentándose una mayor frecuencia en sujetos puberales (26,2 %) que

en pre-puberales (12,7 %). El estudio realizado por el Centro Nacional de Investigaciones Nutricionales de la ciudad de Salta - Argentina muestra que la prevalencia de niños de 10 a 16 años con más de 3 factores es de 17 % en mujeres, frente al 23,1 % en varones. Estudios en México, identifican al síndrome metabólico en 33 % de los participantes, siendo el 18% del género masculino. Un estudio realizado en Chile, indica que los adolescentes presentaron una prevalencia de SM en 8,1 %.

El diagnóstico del Síndrome metabólico (SM) es obtenido por varios métodos como son: por medidas antropométricas (CC – IMC), medición de variables bioquímicas y estudios clínicos y epidemiológicos, en nuestro caso se aplicaron los criterios Cook y el marcador de la resistencia a la insulina, en el que un porcentaje considerado de pacientes dieron positivas ambas pruebas lo que puede demostrar que individuos con múltiples factores tienen riesgo aumentado de desarrollar enfermedades cardiovasculares, diabetes mellitus en relación a aquellos que presentan un solo factor, generalmente, en la actualidad, estos se inician tempranamente en la niñez, de aquí la importancia de un diagnóstico precoz.

Otras evaluaciones han concluido que la elevación de triglicéridos se asocia independientemente con el síndrome metabólico y la probabilidad de ser un predictor para la resistencia a la insulina en población con aumento de la circunferencia de cintura(12)(10)(23), la presente investigación aporta resultados que afirman esta conclusión.

Este hallazgo tiene implicaciones importantes para el cribado de las personas obesas y con peso normales en la población general para el síndrome metabólico y la prediabetes clínicamente significativa, de ahí la importancia de estudiar estos parámetros tanto en niños y adolescentes sobre peso y obeso.

Respecto a la comparación de los resultados obtenidos según los criterios Cook y la Federación Internacional de Diabetes, difiere en tres parámetros, en los triglicéridos altos se presentaron el 90% de pacientes por la Cook y por FID un 65%. Las HDL se encuentran sus niveles bajos según criterios Cook en un 99%, por la FID se diferencian los valores según el sexo, para mujeres se comportó en un 22% y en hombres en un 39%. En el caso del perímetro de cintura este parámetro solo es evaluado por los criterios Cook, la FID utiliza el índice de masa corporal y plantea que, si el IMC es mayor que 30Kg/m², la obesidad central es asumida y la circunferencia abdominal no necesita ser medida Si el IMC es mayor que 30Kg/m², la obesidad central es asumida y la circunferencia abdominal no necesita ser medida.

Finalmente se describen las principales alteraciones metabólicas, predomina la hipertrigliceridemia en un 90%, seguida del hipercolesterolemia con un 47%, en menor cuantía están las transaminasas hepáticas y el hipotiroidismo y solo un caso de diabetes mellitus tipo 2.

En el caso de la acantosis nigricans no es una alteración metabólica, pero si se considera una presentación clínica de posible resistencia a la insulina y en nuestro caso el 11% de la muestra tienen este antecedente y sus valores de

insulina se encuentran elevado por lo que consideramos importante dicho hallazgo.

La Acantosis Nigricans (AN), aunque no es una alteración metabólica se considera importante su hallazgo ya que pueden ser el primer signo de que algo no va bien en nuestro cuerpo. En las personas que viven con diabetes puede ser más común y relacionarse con la resistencia a la insulina, por lo que es aceptable que estos niños tengan elevado los valores de insulina. Son varios los estudios que reportan la AN como factor de riesgo de la Diabetes Mellitus tipo 2 y riesgo vascular en niños y adolescentes, como es el caso de Figueredo y De-Ferranti (2014) (11) (31).

La resistencia a la insulina está muy ligada con el hipotiroidismo y esto hace que sea más difícil bajar de peso. Además del problema de tiroides lenta (hipotiroidismo) muchos pacientes sufren de resistencia a la insulina, esta es otra de la alteración metabólica que prevalecen en nuestro estudio, muchas personas con diabetes tipo 2 tienen niveles bajos de T₃ (triiodotironina). La hormona tiroidea tiene ambos efectos, pro -insulina, así como anti-insulina en diferentes órganos. Un nivel bajo de las hormonas tiroideas puede romper el equilibrio que conduce a un metabolismo alterado de carbohidratos. Diferentes estudios, han demostrado que el 50% de las personas con niveles bajos de hormonas tiroideas presentan un metabolismo alterado de carbohidratos(2). Recientes investigaciones reportan el hipotiroidismo como una de las alteraciones más frecuentes en adolescentes obesos(15)(18)

Por tanto, es evidente que la obesidad en los niños estudiados está asociada a factores de riesgos cardiovascular, entre ellas las dislipidemias, siendo la de mayor prevalencia la hipertrigliceridemia, prácticamente uno de cada dos niños

presenta valores dentro de los que se considera de alto riesgo, además casi la totalidad son resistentes a la insulina. Esta situación debe ser identificada y tratada oportunamente debido a los riesgos para la salud de estos niños. Resulta importante mencionar que la hiperlipidemia no solamente se correlaciona con sobrepeso y obesidad, sino que también un porcentaje importante de los adolescentes y niños con peso normal presentan alteraciones de estos, resultado de una alimentación inadecuada(32).

CAPITULO VI

6. Conclusiones y Recomendaciones

6.1 Conclusiones

- Los criterios de Cook son útiles en el tamizaje de síndrome metabólico en niños obesos de 11 años a 17 años de edad.
- Los triglicéridos fue el criterio presente con mayor frecuencia (90%), seguido de las HDL con un (44%) y la circunferencia de cintura en un (36%), la glicemia presentó niveles muy bajos y la presión arterial no se modificó en ninguno de los pacientes.
- El 92% de los niños obesos estudiados presentan síndrome metabólico (SM) según el marcador bioquímico de la resistencia a la insulina.
- La comparación entre los criterios Cook y la Federación Internacional de Diabetes arrojó diferencias en los valores de triglicéridos y lipoproteínas de baja densidad.
- La hipertrigliceridemia en un 90%, seguida del hipercolesterolemia con un 47% son las alteraciones metabólicas más frecuentes asociadas a obesidad en los niños con edades comprendidas entre 11 a 17 años que asisten a la consulta externa de nutrición del Hospital Roberto Gilbert Elizalde.

6.2 Recomendaciones

- Son necesarios medidas de intervención integrales y anticipadas para el manejo temprano de las alteraciones bioquímicas y hormonales y así evitar el desarrollo temprano de enfermedades cardiovasculares.
- Evaluar el tratamiento farmacológico que sea selectivo, conservador y realizado por especialistas, en el contexto de una evaluación completa del perfil de riesgo cardiovascular, con la inclusión del paciente y su familia.
- La detección de cualquier combinación de factores de riesgo (criterios del Síndrome metabólico) debería impulsar el uso de medidas preventivas basada principalmente en modificaciones en el estilo de vida y acompañamiento clínico.

VII BIBLIOGRAFIA

7. Bibliografía

1. Organización Mundial de la Salud. OMS. [Online].; 2016. Available from: <http://www.who.int/dietphysicalactivity/childhood/es/>.
2. Federación Internacional de la Diabetes. IDF. Diabetes infantil. [Online].; 2016. Available from: <http://www.idf.org/taxonomy/term/59?language=es>.
3. Zimmet, P., Etc. Rev. Consenso de la FID. [Online].; 2010-2012. Available from: <http://www.idf.org/diabetesvoice/articles/el-sindrome-metabolico-en-ninos-y-adolescentes-el-consenso-de-la-fid?language=es>.
4. Ecuador en cifras. ISBN-978-9942-07-659-5. [Online].; 2014. Available from: http://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/Estadisticas_Sociales/ENSANUT/MSP_ENSANUT-ECU_06-10-2014.pdf.
5. Ministerio de Salud Pública del Ecuador. Página oficial del MSP. [Online].; 2016. Available from: <http://www.salud.gob.ec/encuesta-nacional-de-salud-y-nutricion-se-presenta-este-miercoles/>.
6. Torres, M. y Cuartas, S.. ISSN 1561-3119. [Online].; 2016. Available from: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-75312016000300007.
7. Eyzaguirre, F., Silva, R., Román, R., Palacios, A., Consentino, M. y García, H.. ISSN 0034-9887. [Online].; 2011. Available from: http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-98872011000600006.
8. Pierolt, R., Cuevas, E., Rodríguez, J., Méndez, P. y Martínez, M. <http://dx.doi.org/10.1016/j.recqb.2016.11.004>. [Online].; 2017.
9. Romero, C.. ISSN 1688-0390. [Online].; 2016. Available from: http://www.scielo.edu.uy/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1688-03902006000200006.
- 10 De piero, A., etc. Scielo Metodología para determinar el riesgo de síndrome metabólico en escolares. [Online].; 2014 [cited 2017 01 15. Available from: http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1852-73372014000100003.

11. Figueiredo, R. Scielo. Síndrome metabólico y resistencia a la insulina en adolescentes obesos. [Online].; 2014 [cited 2017 02 01. Available from: http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0103-05822014000100055&script=sci_abstract&tlng=es.
- 12 Barja, S., Otros. ISSN 0370-4106. [Online].; 2014. Available from: [. http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0370-41062014000300014](http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0370-41062014000300014).
- 13 Tomei, M. E-ISSN: 0004-0649. [Online].; 2009. Available from: [. http://www.redalyc.org/pdf/3679/367937037006.pdf](http://www.redalyc.org/pdf/3679/367937037006.pdf).
- 14 Chaila, MZ., etc. Scielo Prevalencia de Síndrome metabólico en niños y adolescentes según diferentes criterios diagnósticos. [Online].; 2012 [cited 2017 02 05. Available from: http://www.scielo.org.ar/scielo.php?pid=S1851-30342012000300001&script=sci_arttext&tlng=pt.
- 15 Alpízar, L. ISSN 0138-6557. [Online].; 2013. Available from: [. http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0138-65572013000400007](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0138-65572013000400007).
- 16 Lizazarburu, J. Scielo Síndrome metabólico: concepto y aplicación práctica. Investigador Boca Ratón Clinical Research Global Perú. 2013;; p. 316.
- 17 Robles, C. ISSN: 0186-2391. [Online].; 2011. Available from: [. http://www.redalyc.org/pdf/4236/423640327002.pdf](http://www.redalyc.org/pdf/4236/423640327002.pdf).
- 18 Acosta, E. ISSN 0325-2957. [Online].; 2011. Available from: [. http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0325-29572011000300003](http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0325-29572011000300003).
- 19 Saavedra, J. y Dattilo, A. ISSN 1726-4634. [Online].; 2012. Available from: [. http://www.scielo.org.pe/scielo.php?pid=S1726-46342012000300014&script=sci_arttext](http://www.scielo.org.pe/scielo.php?pid=S1726-46342012000300014&script=sci_arttext).
- 20 Pérez, M. y Cuartas, S. Scielo. Diabetes tipo 2 y síndrome metabólico, utilidad o. del índice. [Online].; 2016. Available from: <http://scielo.sld.cu/pdf/ped/v88n3/ped0703316.pdf>.
- 21 Acosta, E. ISSN: 0325-2957. [Online].; 2011. Available from: [. http://www.redalyc.org/pdf/535/53521520003.pdf](http://www.redalyc.org/pdf/535/53521520003.pdf).
- 22 Lira, R. Instituto de Investigación Nutricional. Lima, Perú. [Online].; 2012. Available from: <http://www.scielo.org.pe/pdf/rins/v29n3/a10v29n3.pdf>.
- 23 Jiménez, M., etc. Scielo. Factores de riesgo cardiovascular en Escolares y Adolescentes de una comunidad rural de Amambay. [Online].; 2011 [cited 2017 02 03. Available from: <http://scielo.iics.una.py/scielo.php?pid=S1683->

[98032011000300005&script=sci_arttext&tlng=es.](http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&tlng=es.98032011000300005)

- 24 Rodríguez, A., otros. ISSN 2173-9110versión impresa ISSN 1135-5727. [Online].; 2010. Available from: http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1135-57272012000500003.
- 25 Mönckeberg, F. ISSN 0717-7518. [Online].; 2015. Available from: http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0717-75182015000100013.
- 26 Rosende, A., etc. ISSN 0025-7680. [Online].; 2013. Available from: http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0025-76802013000600019.
- 27 Perea, A., etc. ISSN 2395-8235versión impresa ISSN 0186-2391. [Online].; 2014. Available from: http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0186-23912014000400009.
- 28 Marin, C., etc. Síndrome metabólico en niños: problemática, componentes y criterios diagnósticos. [Online].; 2015. Available from: <https://aprendeenlinea.udea.edu.co/revistas/index.php/nutricion/article/view/324667/20783220>.
- 29 Zaldívar, J. y Domínguez, D. ISSN 1029-3019. [Online].; 2012. Available from: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1029-30192012000700011.
- 30 Ortega, R.. Revista Médica del Instituto Mexicano del seguro social. ISSN: 0443-5117. [Online].; 2014. Available from: <http://www.redalyc.org/pdf/4577/457745485009.pdf>.
- 31 De-Ferranti SD, Gauvreau K, Ludwig DS, Neufeld EJ. Prevalence of the metabolic syndrome in American adolescents: findings from the Third National Health and Nutrition Examination Survey. *Circulation*. 2014; 110((16): 2494-7).
- 32 Gómez - Diaz R, Wachter Rodarte N. Obesidad infantil y dislipidemias. *Revista de Medicina del Instituto Mexico de Seguro Social*. 2014; 52(102-121).



DECLARACIÓN Y AUTORIZACIÓN

Yo, **Maira Alejandra Rosero Rosero**, con C.C: # **0401555347** autor/a del trabajo de titulación: **“Utilidad de los criterios de Cook en el tamizaje de síndrome metabólico en niños obesos de 11 a 17 años 11 meses de edad que asisten a la consulta externa de nutrición del hospital Roberto Gilbert Elizalde durante los meses de enero a diciembre del año 2016”** previo a la obtención del título de **Pediatra** en la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil.

1.- Declaro tener pleno conocimiento de la obligación que tienen las instituciones de educación superior, de conformidad con el Artículo 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior, de entregar a la SENESCYT en formato digital una copia del referido trabajo de titulación para que sea integrado al Sistema Nacional de Información de la Educación Superior del Ecuador para su difusión pública respetando los derechos de autor.

2.- Autorizo a la SENESCYT a tener una copia del referido trabajo de titulación, con el propósito de generar un repositorio que democratice la información, respetando las políticas de propiedad intelectual vigentes.

Guayaquil, **03 de marzo de 2017**

f. _____

Nombre: **Maira Alejandra Rosero Rosero**

C.C: **0401555347**



REPOSITORIO NACIONAL EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA

FICHA DE REGISTRO DE TESIS/TRABAJO DE TITULACIÓN

TEMA Y SUBTEMA:	"Utilidad de los criterios de Cook en el tamizaje de síndrome metabólico en niños obesos de 11 a 17 años 11 meses de edad que asisten a la consulta externa de nutrición del hospital Roberto Gilbert Elizalde durante los meses de enero a diciembre del año 2016"		
AUTOR(ES)	Maira Alejandra Rosero Rosero		
REVISOR(ES)/TUTOR(ES)	Saskia Doina Carrión Villegas		
INSTITUCIÓN:	Universidad Católica de Santiago de Guayaquil		
FACULTAD:	Sistema de Posgrado/Escuela de Graduados en Ciencias de la Salud		
CARRERA:	Especialización en Pediatría		
TÍTULO OBTENIDO:	Especialista en Pediatría		
FECHA DE PUBLICACIÓN:	(03) de (marzo) de (2017)	No. DE PÁGINAS:	80
ÁREAS TEMÁTICAS:	NUTRICION, ENDOCRINOLOGIA, CRECIMIENTO Y DESARROLLO		
PALABRAS CLAVES/KEYWORDS:	Criterio Cook, Obesidad, Síndrome Metabólico, Nutrición, Niños y adolescentes		
RESUMEN/ABSTRACT	<p>La obesidad infantil es uno de los problemas de salud pública más graves del siglo XXI. Los niños obesos y con sobrepeso tienden a seguir siendo obesos en la edad adulta y tienen más probabilidades de padecer a edades más tempranas enfermedades no transmisibles como la diabetes y las enfermedades cardiovasculares. En este sentido es oportuno relacionar la obesidad infantil con un temido estado patológico, como lo es el síndrome metabólico. Como objetivo evaluar la utilidad que tienen los criterios de Cook en el tamizaje de síndrome metabólico en niños obesos de 11 años a 17 años de edad que asisten a la consulta externa de nutrición del Hospital Roberto Gilbert Elizalde durante el mes de enero del año del 2016 hasta diciembre del 2016. Métodos: Investigación de tipo descriptiva según la intervención del investigador es observacional, la muestra fue de 200 niños de 11 a 17 años. Resultados y conclusiones: Los criterios de Cook son útiles en el tamizaje de síndrome metabólico en niños obesos de 11 años a 17 años de edad. Los triglicéridos fue el criterio presente con mayor frecuencia (90%), seguido de las HDL con un (44%) y la circunferencia de cintura en un (36%), la glicemia presentó niveles muy bajos y la presión arterial no se modificó en ninguno de los pacientes.: El 92% de los niños obesos estudiados presentan síndrome metabólico (SM) según el marcador bioquímico de la resistencia a la insulina.</p>		
ADJUNTO PDF:	<input checked="" type="checkbox"/> SI	<input type="checkbox"/> NO	
CONTACTO CON AUTOR/ES:	Teléfono:+593-46037970 - 991492405	E-mail: bbalejandra92@gmail.com	
CONTACTO CON LA INSTITUCIÓN (COORDINADOR DEL PROCESO UTE)::	Nombre: Dra Linna Vinces Balanzategui Teléfono: +593-4-2206957-2206952-2206951 ext 1811 E-mail: linavi40blue@hotmail.com		
SECCIÓN PARA USO DE BIBLIOTECA			
Nº. DE REGISTRO (en base a datos):			
Nº. DE CLASIFICACIÓN:			
DIRECCIÓN URL (tesis en la web):			