

**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE NICARAGUA
(UNAN –MANAGUA)
HOSPITAL INFANTIL MANUEL DE JESUS RIVERA “LA MASCOTA”**



Tesis monográfica para optar al título de especialista en pediatría

Prevalencia de síndrome metabólico y sus factores asociados, en pacientes entre 10 y 14 años con obesidad, atendidos en la clínica de endocrinología pediátrica del Hospital Infantil Manuel de Jesús Rivera “La Mascota”, durante el año 2016.

Autora:

Dra. Javiera María Jarquín Quant

Residente de la especialidad de pediatría

Tutor:

Dr. Federico Engel Narváez Quintero

Especialista en Pediatría

Subespecialista en Endocrinología Pediátrica

Managua, julio de 2017

DEDICATORIA

Este trabajo monográfico está dedicado a los pacientes pediátricos y sus familias, que constantemente nos desafían a ser mejores médicos, comunicadores y educadores.

AGRADECIMIENTOS

Le agradezco a Dios por haberme brindado vida hasta hoy y ser mi fortaleza y guía en los momentos de debilidad.

A mi familia que con su paciencia y amor incondicional, me ha apoyado incansablemente en la persecución de mis metas.

A los docentes del Hospital Infantil Manuel de Jesús Rivera, por la confianza, tiempo y conocimientos transmitidos, cuyo ejemplo de dedicación hacia la niñez nicaragüense, será un modelo a seguir en mi labor profesional.

RESUMEN

Con el objetivo de conocer la prevalencia de síndrome metabólico y sus factores asociados, en pacientes entre 10 y 14 años con obesidad, atendidos en la clínica de endocrinología pediátrica del Hospital Infantil Manuel de Jesús Rivera “La Mascota”, durante el 2016, se llevó a cabo un estudio descriptivo, retrospectivo transversal, en el que se revisó el expediente clínico de 158 casos de pacientes pediátricos con obesidad. Entre los principales resultados se observó que los pacientes pediátricos referidos con obesidad se caracterizaron por ser de procedencia urbana, principalmente del sexo masculino, en edades superiores a los 12 años, en escolaridad primaria. Las medidas antropométricas confirman el grado de obesidad, encontrando con un índice de masa corporal promedio superior 27.8 (DE 8; rango 20-44). (Ver cuadro 2) y una media de la circunferencia de cintura fue de 99 (DE 17; rango 91-120). La media del índice cintura/talla fue de 0.59 (DE 0.21; rango 0.48 -0.74). 3. Los principales factores de riesgo observado fueron el sedentarismo, el consumo de bebidas azucaradas, la introducción precoz de alimentos (antes de los 6 meses) y consumo de sucedáneos de la leche (antes de los 6 meses). Otros factores se presentaron con frecuencia variable. Se observó que existe en los expedientes clínicos un número considerable de casos donde no se consigna la ausencia o presencia de factores de riesgo conocidos. La prevalencia global de Síndrome Metabólico (Pacientes ≥ 3 criterios) fue de 23.4%. La frecuencia general de los componentes fue la siguiente: Obesidad abdominal (Perímetro de cintura $> p90$) 95.6%, Colesterol HDL < 40 mg/dL 29.1%, Triglicéridos >150 mg/dl 23.4%, Glicemia en ayunas >100 mg/dL 19.6% y Presión Arterial $> 130/85$ 18.4%. En cuanto a las manifestaciones clínicas, las más frecuentes fueron acantosis nigrans, esteatosis no alcohólica e hiperuricemia. Otras manifestaciones se presentaron con menor frecuencia. Datos de hiperandrogenismo clínico fueron poco frecuentes. Este estudio remarca la necesidad de promover y reforzar las estrategias y actividades de educación tanto a nivel primario y secundario, ya que los factores de riesgo de Síndrome Metabólico son conocidos y en su gran mayoría modificables.

CARTA DE OPINIÓN DEL TUTOR

El presente trabajo científico titulado "Prevalencia de síndrome metabólico y sus factores asociados, en pacientes entre 10 y 14 años con obesidad, atendidos en la clínica de endocrinología pediátrica del Hospital Infantil Manuel de Jesús Rivera "La Mascota", durante el año 2016", que fue realizado por la Dra. Javiera Jarquín Quant, representa una válida contribución al seguimiento y manejo de los pacientes con Obesidad. Nos da un panorama general sobre la patología y de la necesidad de dar un manejo multidisciplinario.

No dudo que este estudio monográfico será de suma importancia para mejorar el seguimiento de estos pacientes, teniendo en esta investigación como material de referencia tanto para los médicos en formación como para los especialistas.

En la elaboración de dicho estudio la Dra. Jarquín cumplió con los requisitos metodológicos que se requieren, considero que respetó y se apegó a los principios éticos de la investigación.

Dr. Federico Narváez Quintero

Endocrinólogo Pediatra

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN	1
ANTECEDENTES	3
JUSTIFICACIÓN	6
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	7
OBJETIVOS	8
MARCO TEÓRICO.....	9
Definición y criterios diagnósticos.....	10
Prevalencia de síndrome metabólico en las edades pediátricas	12
Etiopatogenia.....	12
Consecuencias del síndrome metabólico sobre la salud futura.....	16
Otras manifestaciones clínicas del síndrome metabólico	17
Variables bioquímicas ocultas.....	18
DISEÑO METODOLÓGICO	20
Tipo de estudio	20
Área de estudio y período de estudio	20
Población.....	20
Criterios de selección	21
Técnicas y procedimientos para recolectar la información	22
Técnicas y procedimientos para análisis de la información	23
Consideraciones éticas.....	23
Listado de variables.....	24
RESULTADOS	26
DISCUSIÓN	28
CONCLUSIONES.....	31
RECOMENDACIONES	32
BIBLIOGRAFÍA	33
ANEXOS	40

INTRODUCCIÓN

En la literatura pediátrica se han realizado diversos intentos de caracterización del Síndrome Metabólico pediátrico con un significado similar al Síndrome Metabólico del adulto.

Las dificultades para concretar una definición ampliamente aceptada de Síndrome Metabólico en la infancia y adolescencia incluyen, en algunos componentes del síndrome (colesterol HDL, triglicéridos, cintura abdominal y presión arterial), la falta de valores normativos que puedan aplicarse en todo el mundo, diferencias étnicas, el uso de valores normativos únicos para las diferentes edades pediátricas, el hecho de que las alteraciones en los indicadores metabólicos en la mayoría de los niños son cuantitativamente moderadas, la ausencia de un rango de normalidad para la insulina en la infancia y la resistencia insulínica fisiológica de la pubertad.¹

Estudios realizados en niños y adolescentes obesos han mostrado claramente cómo los cambios introducidos en las definiciones de Síndrome Metabólico determinan de forma importante la prevalencia de la enfermedad, que oscilaría entre el 15 y el 50% en función de los criterios utilizados.²

Además, dado que el Síndrome Metabólico está directamente relacionado con la obesidad, la prevalencia de aquel aumenta a medida que aumentan la prevalencia y la intensidad de la obesidad. Recientemente, con la idea de intentar superar los conflictos generados por las diferentes definiciones, el grupo de consenso de la International Diabetes Federation (IDF) ha propuesto una definición de Síndrome Metabólico en la infancia y adolescencia, de fácil aplicación en la práctica clínica.²

De acuerdo con estos criterios no se puede diagnosticar síndrome metabólico en los menores de diez años, pero se sugiere seguimiento estricto en función de antecedentes familiares.¹

El análisis de la utilidad de esta reciente definición, basada en percentiles y en grupos de edad, requiere estudios longitudinales. Más allá de la definición, la

identificación precoz de los componentes específicos de dicho síndrome, tiene una importancia fundamental para controlar correctamente la evolución y el tratamiento de los niños que desarrollarán alteraciones metabólicas y cardiovasculares en la vida adulta.³

A través del presente estudio se pretende determinar la prevalencia de síndrome metabólico en pacientes entre 10 y 14 años con obesidad, atendidos en la clínica de endocrinología pediátrica del Hospital Infantil Manuel de Jesús Rivera “La Mascota”, durante el 2016.

ANTECEDENTES

Antecedentes históricos

Las primeras descripciones que mencionan las consecuencias clínicas de la obesidad datan del siglo XVII, cuando en 1761, Giovanni Battista Morgagni, patólogo italiano, describió la asociación entre obesidad visceral e hipertensión arterial y gota.

A inicios del siglo pasado, en la década de los 20's, durante la Primera Guerra Mundial, Karl Hitzenger y Martin Richter-Quittner, médicos suizos, describieron la relación entre factores metabólicos, hipertensión arterial, diabetes y enfermedad vascular. Posteriormente, William Preble, médico de Boston, concluyó después de analizar cerca de mil casos, que la obesidad conduce a enfermedades del corazón, arteriales y de los riñones, diabetes e hipertensión arterial.^{4.5.6.}

En 1965, Margaret Albrink y J. Wister Meigs, describieron la relación entre obesidad, dislipidemia e hiperglicemia.^{5.7.}

En 1977, Haller empleó el término «síndrome metabólico» para referirse a una asociación entre obesidad, diabetes mellitus e hígado graso, describiendo además los factores de riesgo de la arteriosclerosis.¹¹ El mismo término fue usado por Singer ese año para referirse a una combinación de síntomas tales como la obesidad, bocio, diabetes mellitus y la hipertensión arterial.

Sin embargo, fue Gerald Reaven quien sugirió en su conferencia de Banting, en 1988, que estos factores tendían a ocurrir en un mismo individuo en la forma de un síndrome que denominó «X» en el que la resistencia a la insulina constituía el mecanismo fisiopatológico básico, proponiendo 5 consecuencias de ésta, todas ellas relacionadas con un mayor riesgo de enfermedad coronaria, cardiopatía isquémica, disfunción ventricular izquierda y fallo cardíaco.⁷

A lo largo de los años se ha ido añadiendo más componentes a la definición de este síndrome, a la vez que comenzó a recibir nuevas denominaciones como Síndrome X plus, Cuarteto mortífero, Síndrome plurimetabólico, Síndrome de insulinoresistencia, entre otros. En 1998, un grupo consultor de la OMS propuso que se denominara

Síndrome metabólico (SM) y sugirió una definición de trabajo que sería la primera definición unificada del mismo.

Antecedentes sobre prevalencia del síndrome metabólico

La prevalencia del síndrome metabólico en los pacientes pediátricos, varía considerablemente en dependencia de los criterios utilizados para su diagnóstico, la edad, raza y los estilos de vida de cada población estudiada.

En Europa, la prevalencia de SM en niños es variable, desde un 33% en el Reino Unido hasta un 27 y 9% en Turquía y Hungría, respectivamente.³³ En adolescentes en EE.UU. entre 12 y 19 años que participaron en el NHANES III observaron una prevalencia de SM del 4,2%, siendo de un 28,7% en aquellos adolescentes obesos y de un 6,1% en los que no tenían sobrepeso.^{41.45.}

En México, la prevalencia del síndrome metabólico en niños fue de 37.5% al 54% en el año 2015 en población pediátrica obesa. Los factores de riesgo cardiovascular más frecuentes encontrados que hacían diagnóstico de SM fueron la, dislipidemia e hipertensión infantil.⁸

El estudio "Resistencia insulínica y los componentes del síndrome metabólico en niños y adolescentes obesos" realizado en Hospital Pediátrico Centro Habana, Cuba por Nordet y Pérez, en el periodo comprendido entre enero de 2009 y diciembre de 2011 reporta una prevalencia de SM de 44,6 %. En esta serie predominó el sexo masculino, con 64,4 %, y el grupo de edad más frecuente fue el de 10 a 16 años (58,9 %).⁹

Antecedentes en Nicaragua

Mientras que en Nicaragua, Benedict y Wayman, publicaron en el 2010 una tesis monográfica titulada "Prevalencia del SM en pacientes pediátricos que asistieron al Laboratorio de Bioquímica de la Facultad de Ciencias Médicas en el Complejo Docente de la Salud (CDS) de la UNAN-León en el periodo de Marzo 2008 a Abril 2010". Los autores estudiaron 100 pacientes observando que la prevalencia del SM

en pacientes obesos (mujeres 74.20% y hombres 25.80%) dentro de un rango de edad de 7 -18 años (35.10%). La población estudiada presentó alta prevalencia de SM de acuerdo con los criterios del ATP III e IDF.¹⁶

En el año 2009 Aburto Espinales publica una tesis en la cual estudia la Prevalencia de Síndrome Metabólico en niños de 6 a 13 años, todos obesos, atendidos en la consulta externa de endocrinología del hospital Dr. Alejandro Dávila Bolaños, comparando los criterios ATP III e IDF y encontraron una prevalencia global del 29% y 34% respectivamente y cuyo grupo etario más afectado eran los mayores de 10 años (29%).³³

Maradiaga y Barillas publicaron en el 2015 una tesis monográfica que tuvo como propósito caracterizar al SM en pacientes atendidos en el centro de salud Guillermo Matute, del departamento de Jinotega. Los autores realizaron un estudio descriptivo transversal, tomando la presión arterial, glicemia en ayuna, medidas antropométricas y perfil lipídico en 100 pacientes incluyendo 35 niños. Para el diagnóstico de SM los autores utilizaron la clasificación del panel de tratamiento del colesterol en adultos del National Cholesterol Education Program (NCEP) en su entidad independiente en la tercera versión Adult Treatment Panel III (ATP III) y los criterios IDF. La prevalencia de SM encontrada en el grupo de pacientes pediátricos fue de 11% en la población en estudio, la mayoría mujeres. Los indicadores más frecuentes para diagnosticar SM fueron obesidad y dislipidemia.

JUSTIFICACIÓN

La obesidad se asocia a diferentes problemas de salud en la edad pediátrica y es un factor de morbi-mortalidad en la edad adulta. Los niveles elevados de índice de masa corporal (kg/m²) en los niños y adolescentes están asociados a niveles alterados de lípidos, insulina y tensión arterial, todos ellos componentes del síndrome metabólico.

La epidemia mundial de obesidad, promovida por los cambios en los hábitos de vida que se caracterizan por una disminución de la actividad física y una mayor ingesta calórica, contribuyeron a la creación de una nueva condición donde la mayoría de individuos sobrealimentados sobrepasarán al número de desnutridos como la principal causa de muerte en comunidades de bajos recursos.

Por lo tanto la obesidad se ha convertido en las últimas décadas en un problema de dimensiones epidémicas, aumentando en forma alarmante aún en la infancia, lo que ha jerarquizado su rol en la problemática de la salud pública en distintos países del mundo.

Distintas definiciones han sido propuestas para el síndrome metabólico en la infancia. Sin embargo, el riesgo absoluto y la prevalencia del mismo difieren según la definición que utilizamos. Estas definiciones están basadas en la opinión de expertos y no en los eventos cardiovasculares. Por lo tanto no podremos saber cuál es la definición adecuada hasta que estudios prospectivos de larga duración con una metodología adecuada sean ejecutados.

Sin embargo, ante la falta de una sola definición se podría considerar el síndrome metabólico y sus componentes como factores de riesgo de enfermedad cardiovascular prematura.

En este contexto es de vital importancia estudiar la prevalencia de Síndrome Metabólico en la población de pacientes obesos que son atendidos en el Hospital Infantil Manuel de Jesús Rivera, "La Mascota".

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La obesidad infantil es un problema serio de salud pública, según estudios nacionales se estima que hasta un 35% de la población en edad escolar tiene algún grado de obesidad. Sin embargo se desconoce la prevalencia de síndrome metabólico y sus factores de riesgo en dicha población. Por lo tanto nos planteamos la siguiente pregunta de investigación:

¿Cuál es la prevalencia de síndrome metabólico y sus factores asociados, en pacientes entre 10 y 14 años con obesidad, en la clínica de endocrinología pediátrica del Hospital Infantil Manuel de Jesús Rivera “La Mascota”, durante el año 2016?

OBJETIVOS

Objetivo general

Conocer la prevalencia de síndrome metabólico y sus factores asociados, en pacientes entre 10 y 14 años con obesidad, atendidos en la clínica de endocrinología pediátrica del Hospital Infantil Manuel de Jesús Rivera “La Mascota”, durante el año 2016.

Objetivos específicos

1. Describir las características sociodemográficas de la población infantil en estudio.
2. Identificar la frecuencia de los distintos componentes asociados al síndrome metabólico, según los criterios de la Federación Internacional de Diabetes.
3. Estimar la prevalencia de síndrome metabólico de acuerdo a los criterios de la Federación Internacional de Diabetes.
4. Describir manifestaciones clínicas asociadas al síndrome metabólico, en la población en estudio.
5. Identificar la presencia de factores de riesgo conocidos de síndrome metabólico en población pediátrica

MARCO TEÓRICO

El síndrome metabólico (SM) es una de las complicaciones del exceso de peso más frecuentes y con mayor trascendencia para la salud. Su interés ha ido creciendo en los últimos años entre los pediatras debido al aumento desmesurado de la prevalencia de obesidad y sobrepeso en los niños y adolescentes.

Desde 1998 la OMS considera la ganancia ponderal excesiva como una epidemia global. La obesidad de la infancia es un factor de riesgo independiente para la de la edad adulta: un niño obeso tiene un 80% de posibilidades de seguir siéndolo a los 35 años, por lo que los profesionales de la pediatría no debemos minimizar el problema pensando en que será transitorio y se corregirá con la edad. Además, el adolescente con exceso de peso (obesidad o sobrepeso), incluso en el caso de que adelgazara, tiene un riesgo relativo de 1,8 de mortalidad de cualquier causa y de 2,3 de mortalidad de causa cardiovascular en la edad adulta con respecto al adolescente con normopeso.³⁵

Además del Síndrome Metabólico que nos ocupa, muchas otras complicaciones de la obesidad ya se ponen de manifiesto en la infancia, tales como alteraciones respiratorias (apnea del sueño, asma, hipoventilación), digestivas (colecistitis, esteatosis hepática), cardiológicas (hipertrofia ventricular), neurológicas (pseudotumor cerebri), endocrinológicas (hipercrecimiento, adelanto puberal), ortopédicas (epifisiolisis de la cabeza del fémur, tibia vara, genu valgum), dermatológicas (intértrigo, forunculosis, hidradenitis supurativa), problemas psicológicos (ansiedad, depresión) y sociales.^{1 5 23}

Definición y criterios diagnósticos

El Síndrome Metabólico también se conoce como síndrome de resistencia insulínica (RI) o síndrome X. Es un conjunto de alteraciones que aumentan el riesgo de padecer enfermedades cardiovasculares y diabetes tipo 2. Actualmente no hay un consenso sobre sus criterios diagnósticos entre las diferentes sociedades científicas.

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.^{33 43}

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 SM1, 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 RI.^{30 48}

El Panel de Expertos del Programa de Educación Nacional de Colesterol de EEUU (ATPIII) define Síndrome Metabólico en adolescentes (entendiendo por tales aquellos individuos a partir del inicio de la pubertad) cuando se cumplen al menos tres cualesquiera de estos cinco criterios:

1. Obesidad central o abdominal (por el perímetro de cintura mayor del percentil (p) 90 para la edad y sexo)
2. Triglicéridos por encima de 110 mg/dl (o del p 95)
3. HDL-colesterol (colesterol unido a lipoproteínas de alta densidad) por debajo de 40 mg/dl (o del p 5)
4. Presión arterial (ya sea la sistólica o la diastólica) mayor del p 90
5. Presencia de alteraciones del metabolismo hidrocarbonado (glucemia basal alterada, mayor de 100 mg/dl, o intolerancia hidrocarbonada, glucemia mayor de 140 mg/dl dos horas tras la sobrecarga oral de glucosa). No define criterios para los niños prepúberes.⁴²

La International Diabetes Federation (IDF) publica en 2007 criterios de SM para niños de 10 a 16 años. Exige siempre la presencia de obesidad abdominal (p mayor de 90

de perímetro de cintura) y además dos cualesquiera de los otros cuatro parámetros. Los umbrales de triglicéridos (150 mg/dl), HDL-colesterol (40 mg/dl) e hipertensión (130/85 mmHg) son como en adultos, salvo que no hay umbrales de HDL diferentes por sexos.

En los últimos años se está propugnando definir la obesidad central o abdominal con el cociente cintura-talla (CCT), fruto de la división entre el perímetro de cintura y la estatura, ambos en centímetros. Tiene la ventaja sobre el perímetro de cintura de ser independiente de la edad a partir de los seis años, del sexo, de la etnia y del estadio puberal y no tener que expresarse en percentiles.²⁷

Podemos definir obesidad abdominal cuando el CCT sea mayor de 0,5 y sobrepeso abdominal cuando sea mayor de 0,45 en individuos de cualquier edad mayores de 6 años. En adultos ya se ha propuesto como la medida antropométrica que mejor predice la presencia de Síndrome Metabólico y por tanto su mejor método de cribado y quizá pronto lo sea también en pediatría.

En la siguiente tabla se resumen los criterios diagnósticos para SM utilizados en pediatría.

Criterios diagnósticos más utilizados actualmente de síndrome metabólico

Criterio	Obesidad	Triglicéridos	HDL-C	Hipertensión Arterial	Glucosa	SM
National Cholesterol Education Program Adult Treatment Panel III (NCEP ATP III)	Percentil > 90 de circunferencia de cintura Percentil ≥ 85 de índice de masa corporal (IMC)	Niños: percentil ≥ 75 Adolescentes: ≥ 110mg/dL o percentil > 95	Niños: percentil ≤ 25 Adolescentes: ≤ 40 mg/dL	Presión arterial sistólica o diastólica percentil ≥ 90	Glucemia basal > 100 mg/dL o postprandial > 140 mg/dL	Si el infante o el joven presenta al menos 3 de esos componentes
International Diabetes Federation (IDF)	Percentil >90 de circunferencia de cintura	≥ 150 mg/dL	< 40 mg/dL	> 130 mmHg sistólica o 85 mmHg diastólica	Glucemia basal > 100 mg/dL o postprandial > 140 mg/dL	Obesidad abdominal más otros dos criterios en adolescentes de 10 a 16 años

Prevalencia de síndrome metabólico en las edades pediátricas

La prevalencia de Síndrome Metabólico en estudios poblacionales de adolescentes sanos se sitúa alrededor del 5%.

En el subgrupo de adolescentes con obesidad se mueve entre el 23 y el 57%. Al no haber aun criterios definitorios, no hay datos de frecuencia en niños prepúberes. En la siguiente tabla se expresan cifras de distintos continentes donde vemos la importante variación racial.²³

Prevalencia de Síndrome Metabólico (SM) en adolescentes en estudios poblacionales de distintos países que utilizan los criterios ATPIII modificados para esta franja de edad

Lugar	n	Prevalencia de SM (%) en toda la población adolescente	Prevalencia de SM (%) en subgrupos obesos / sobrepeso / normopeso
Almería ³	584	4,6	23 / 9 / 1,1
Baleares ¹⁴	362	5,8	45 / 10 / 1,8
Grecia ¹⁵	1270	8,0	
Indios Canadá ¹⁶	84	40,5	
Méjico ¹⁷	1366	20,0	66 / 14,7
Estados Unidos ¹⁸	991	6,4	31 / 7,1
China ¹⁹	2761	3,7	35 / 23 / 2,0
India ²⁰	1083	5,8	37 / 11 / 2,0
Corea ²¹	1554	2,3	23 / 3,1
Irán ²²	3036	10,1	41 / 11 / 3,0
Promedio mundial ²⁴		3,3	29 / 12

Etiopatogenia

Las interrelaciones de los cinco elementos del SM (obesidad abdominal, glucemia, presión arterial, triglicéridos y HDL-colesterol) y el papel de la resistencia a la insulina (RI) no están del todo perfilados, pero parece ser ésta la responsable primera del

síndrome. La RI se involucra en la patogénesis de la hipertensión arterial, los mecanismos sugeridos para ello son el aumento de la reabsorción renal de sodio, el incremento de la actividad simpática, las modificaciones del transporte iónico de membrana celular y la hiperplasia de las células del músculo liso de la pared vascular. La insulina potencia el papel del sodio de la dieta en el incremento de las cifras de presión arterial, aumenta la respuesta a la angiotensina II, desencadena hiperreactividad vascular y facilita la acumulación de calcio intracelular, lo cual genera deterioro de la función endotelial, y se asocia a la dislipemia aterogénica, produce hipertrigliceridemia, descenso de colesterol-HDL y cambios cualitativos en las partículas de LDL-colesterol unido a lipoproteínas de baja densidad, haciéndolas más pequeñas y densas, mucho más aterogénicas.^{40 46}

Hablamos de resistencia insulínica cuando la acción de esta hormona, la captación de glucosa por los tejidos periféricos y la supresión de la liberación de glucosa del hígado, se ve dificultada.²⁰

En condiciones normales la RI se acompañará de una hiperinsulinemia por secreción aumentada compensadora para mantener la adecuada homeostasis de la glucosa. Antes de observar hiperinsulinemia basal, ya existe postprandial.^{21 26}

La captación celular de glucosa mediada por insulina varía entre una y diez veces en los sujetos sanos. Un 50% aproximadamente de esta variabilidad puede atribuirse a factores exógenos (hábitos de vida) y el otro 50% a características endógenas del individuo.

1. Factores exógenos

- El sobrepeso y la obesidad son los factores más importantes que se asocian con Resistencia Insulínica, sobre todo la obesidad central, de predominio abdominal, siendo rara su presencia en normopeso. El acúmulo de grasa visceral segrega un exceso de ácidos grasos libres que llegan al hígado y alteran la acción de la insulina. Otros productos del tejido adiposo visceral, “adipocinas”, que aumentan la RI son el interferón alfa, las interleucinas 1 y 6

y el inhibidor del activador del plasminógeno, mientras que la adiponectina la disminuye. El perímetro de cintura y el cociente cintura-talla son indicadores fiables del contenido de grasa intraabdominal.

- La ganancia ponderal rápida, tanto pre como postnatal, parece ser la más involucrada en la RI. Afectaría a niños tales como los pequeños y grandes al nacer para su edad gestacional, los hijos de madres obesas, de madres con diabetes gestacional y con diabetes tipo 1. Según la hipótesis de la “programación metabólica”, la malnutrición podría originar un fenotipo “económico” o “ahorrador” de supervivencia que en condiciones de deprivación calórica, aumenta la RI en músculo y grasa para preservar el aporte energético al cerebro y corazón. En condiciones distintas de aporte calórico, excesivo o incluso adecuado, se convierte en proclive al SM. En un reciente estudio se ha visto que el factor más asociado con la aparición del SM a los 21 años de edad es la ganancia de peso en los tres primeros meses de vida.³⁰
- La actividad física es otro factor insulín sensibilizante muy importante. Aunque no llegue a producir cambios en el peso o en la cantidad de grasa corporal, la actividad física reduce la RI y lo hace de forma relativamente rápida, en la primera semana de intervención.
- Alimentos que, de forma independiente del cambio de peso, producen sensibilidad insulínica son los carbohidratos con bajo índice glucémico y la fibra.
- El estrés psicosocial, la falta de sueño y la depresión, a través del aumento de la producción de cortisol por activación del eje hipotálamo-hipófiso-suprarrenal, se han relacionado con la aparición del Síndrome Metabólico.
- El uso crónico de algunos medicamentos, tales como los antipsicóticos atípicos (sobre todo la clozapina) o los antirretrovirales, también se asocia con RI, así como el antecedente de haber recibido quimioterapia en niños supervivientes de cáncer.^{30 44}

2. Factores endógenos

- La raza. Las diferencias étnicas son muy poderosas, siendo las poblaciones de origen euroasiático más insulín sensibles y las africanas y americanas más insulín resistentes.
- La pubertad. Esta fase del crecimiento se asocia con una reducción del 30% de la sensibilidad insulínica, con su pico en el estadio III de Tanner y recuperación en el V. Este fenómeno ocurre igual en delgados, obesos, los dos sexos y las diferentes razas. Los niveles de esteroides sexuales no son los responsables, pues ambos siguen elevados al terminar la pubertad, mientras que la RI revierte, quizás sean los cambios transitorios en la producción de hormona del crecimiento.
- La predisposición genética a la RI, expresada en los antecedentes familiares de la misma.
- Ciertos síndromes se asocian con RI, tales como el de Turner.¹²

Cuantificación de la resistencia insulínica

La cuantificación de la RI se puede realizar por diferentes métodos indirectos, basados en la medida de los niveles de glucemia e insulina en ayunas o tras una sobrecarga oral de glucosa. Entre ellos destacamos:

- a) La insulina en ayunas en la edad pediátrica, que se considera hiperinsulinemia cuando los niveles de insulina basal son superiores a 10.5 $\mu\text{U}/\text{mL}$ en niños prepúberes, y superiores a 15 $\mu\text{U}/\text{mL}$ en niños púberes.
- b) El HOMA-IR (por sus siglas en inglés: Homeostatic Model Assesment of Insuline Resistance), el cual se obtiene con la insulina en ayunas ($\mu\text{U}/\text{mL}$) x glucosa en ayunas (mmol/l)/405. En niños prepúberes el percentil 95 es de 2.4 y en púberes de 3, y por arriba de estos valores se considera que existe resistencia a la insulina.^{23 26}

El índice de HOMA refleja fundamentalmente la secreción de insulina y su sensibilidad hepática y periférica. Además, tiene una alta especificidad y sensibilidad al identificar a sujetos con resistencia a la insulina.²⁶

Consecuencias del síndrome metabólico sobre la salud futura

El Síndrome Metabólico es un predictor de enfermedades relacionadas con la edad, tanto alteraciones del metabolismo hidrocarbonado como enfermedades cardiovasculares. En un estudio en el que se miden la RI a 208 individuos aparentemente sanos no obesos y se siguen un promedio de 6 años, la aparición de enfermedades relacionadas con la edad (hipertensión, enfermedad coronaria, accidente cerebral vascular, cáncer y diabetes tipo 2) ocurre en 1 de cada 3 individuos situados en el tercil superior de RI, mientras que no ocurre en ninguno de los situados en el tercil más insulín sensible.²⁴

La hiperinsulinemia es la anomalía más precoz observada en la DM2. Posteriormente, ocurre un aumento en la producción hepática de glucosa que conduce a la hiperglucemia, la cual se presenta más tarde en la evolución de la enfermedad. La DM2, que hasta hace algunos años era excepcional en adolescentes y niños, ha experimentado un incremento de su prevalencia, sobre todo durante la pubertad. Este incremento está relacionado con el aumento de la frecuencia de obesidad en este grupo de edad.³⁹

Esto es de suma importancia por el alto riesgo de desarrollar complicaciones, tanto macrovasculares como microvasculares, si la diabetes aparece en los primeros años de la vida.

Enfermedades cardiovasculares.

Los niños con Síndrome Metabólico ya padecen una arteriosclerosis subclínica visible en ecografías de alta resolución. Aumenta así el riesgo de enfermedad coronaria, cerebrovascular y vascular periférica, que juntas suponen la primera causa

de morbimortalidad en el mundo desarrollado. En una cohorte de 771 niños reevaluados 25 años después, la presencia de SM infantil predijo la existencia de enfermedad cardiovascular en la edad adulta con un odds ratio de 14,6.²¹

Cáncer.

El SM se asocia con un aumento de la incidencia de ciertos tipos de cáncer, como los de colon, mama y endometrio, así como de carcinoma hepático y biliar en pacientes con esteatosis hepática de larga evolución.²⁴

Otras manifestaciones clínicas del síndrome metabólico

Hay otras entidades clínicas que no forman parte de los criterios diagnósticos del Síndrome Metabólico pero suelen asociarse con él, las más importantes son:

1. Hígado graso no alcohólico (esteatosis y, posteriormente, esteatohepatitis no alcohólica)

Esta alteración se debe a la hiperproducción de ácidos grasos por efecto del hiperinsulinismo portal. Suele ser asintomática, con elevación de dos a cinco veces de transaminasas (con predominio de GPT, salvo en estadios avanzados en los que la GOT la supera) y dos o tres veces de fosfatasa alcalina, sin aumento de bilirrubina. Se considera grave cuando el depósito de grasa (en cualquier técnica de imagen) es superior al 33% del hígado. Puede desembocar en insuficiencia hepática por cirrosis progresiva y carcinoma. Mejora con el tratamiento de la RI, no requiere otra intervención específica.²⁸

2. Hiperandrogenismo

La insulina aumenta la producción ovárica y suprarrenal de andrógenos y disminuye los niveles de proteína transportadora de esteroides sexuales (SHBG), por lo que aumenta la fracción libre (biológicamente activa) de los mismos. Cuando esta

situación se presenta, en las adolescentes se genera menos sensibilidad de los ovarios a la acción de la insulina, lo cual puede conducir al síndrome de ovario poliquístico con datos de hiperandrogenismo.³⁷

3. Talla alta

La resistencia insulínica disminuye las proteínas transportadoras de factores de crecimiento parecidos a la insulina (IGFBP), aumentando por tanto la IGF1 libre (factor de crecimiento insulín-like 1), principal efector de la hormona del crecimiento.³⁵

Dado que el aumento de talla se acompaña de aumento de la edad ósea, la talla adulta será normal.

4. Acantosis negricans

Esta lesión dermatológica que afecta zonas de pliegues, sobre todo cuello y axilas, consiste en placas de hiperqueratosis con papilomatosis y pigmentación. Existe controversia sobre si es secundaria a la RI o a la obesidad y el sobrepeso, pues se puede encontrar en individuos con exceso de peso insulín sensibles.⁴⁴

Variables bioquímicas ocultas

Además de los niveles de glucemia, triglicéridos y HDL colesterol, hay otras variables bioquímicas que llamamos “ocultas” pues no suelen determinarse sistemáticamente.

Éstas son las responsables de que el riesgo del Síndrome Metabólico sea mayor que el de la suma de sus componentes no ocultos.

Las más importantes son:

1. Estado protrombótico

La RI aumenta la dimetilarginina, inhibidor endógeno de la óxido nítrico sintetasa, produciendo disfunción endotelial, primer paso en la patogenia de la lesión arteriosclerótica.

Aumenta también el inhibidor del activador del plasminógeno (PAI-1)³³

2. Estado proinflamatorio

Aumentan interleucina 6, resistina, interferón alfa y proteína C reactiva por su producción en un tejido adiposo expandido, mientras que se reduce la adiponectina, citoquina antiinflamatoria de los adipocitos.³³

3. Hiperuricemia

El aumento de ácido úrico se produce por el déficit de la acción insulínica en el túbulo renal.

DISEÑO METODOLÓGICO

Tipo de estudio

Se llevó a cabo un estudio observacional, descriptivo, retrospectivo, transversal.

Área de estudio y período de estudio

El estudio se llevó a cabo en el Hospital Infantil Manuel de Jesús Rivera “La Mascota”, investigando los casos atendidos en la Clínica de Endocrinología, en el período comprendido del 1 de enero al 31 de diciembre del 2016.

Población

La población de estudio corresponde a todos los pacientes entre 10 y 14 años de edad con algún grado de obesidad, que acudieron al Hospital durante el período de estudio. Según estimaciones del hospital se atendieron durante dicho período 360 pacientes.

Se estimó el tamaño de la muestra para dar respuesta a los objetivos del estudio a través del programa **Power and Sample Size Calculator 2.0**, aplicando la siguiente fórmula:

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

En el siguiente cuadro se detallan los parámetros introducidos en la fórmula y el resultado de cálculo muestral:

Total de la población (N)	360
Nivel de confianza o seguridad (1- α)	0.90
Precisión (d)	0.05
Proporción (valor aproximado del parámetro que queremos medir)	0.5
TAMAÑO MUESTRAL (n)	158

La aplicación de la fórmula arrojó que se necesitaba estudiar a 158 pacientes.

Procedimiento de selección (muestreo)

El tipo de muestreo que se utilizó fue aleatorio simple. En primer lugar se elaboró un listado del número de expedientes de un total de 360 casos identificados. Posteriormente se asignó un único número o código a cada expediente y se introdujo dicho código en una base de datos de SPSS, y se aplicó un comando de selección aleatoria de 158 casos a partir de los 360 casos que fueron introducidos en la base.

Criterios de selección

Criterios de Inclusión.

- Pacientes entre 10 y 14 años
- Con algún grado de obesidad
- Atendido en el período de estudio

Criterios de exclusión.

- Con registro incompleto de los resultados de exámenes y pruebas especiales que no permita evaluar las alteraciones metabólicas.

Técnicas y procedimientos para recolectar la información

Una vez seleccionados los casos a estudiar, se procedió a la revisión de expedientes y la recolección de la información, llenado una ficha previamente elaborada (instrumento de recolección). En un primer momento se realizó un diseño de la ficha tomando en cuenta la revisión de la literatura y la opinión de experto, posteriormente se validó la ficha a través de la revisión de 5 expedientes y se procedió a realizar las correcciones y modificaciones correspondientes.

El instrumento final o ficha de recolección está conformado por las siguientes grandes secciones:

- A) Características generales de los casos
- B) Características antropométricas
- C) Factores de riesgo
- D) Manifestaciones clínicas
- E) Componentes del SM

Toda la información fue colectada a partir del registro del expediente clínico.

Con respecto a los resultados de laboratorio del perfil lipídico y glicemia, fueron categorizados de acuerdo los valores de referencia establecidos en la literatura internacional. El estado nutricional de los pacientes fue determinado con el programa WHO AnthroPlus, utilizando las tablas de referencia de IMC en pacientes entre 5 y 19 años.

Técnicas y procedimientos para análisis de la información

Creación de base de datos

La información obtenida a través de la aplicación del instrumento fue introducida en una base de datos utilizando el programa SPSS 23.0 versión para Windows (SPSS 2014)

Análisis estadístico

En este estudio se describen variables cualitativas y cuantitativas usando los estadígrafos correspondientes. Para cuantitativas se usaron media, mediana, desviación estándar y rango. Para variables cualitativas se usaron la frecuencia absoluta (número de casos) y la frecuencia relativa (porcentaje). Se estimaron los Intervalos de Confianza del 95% (IC 95%) y el valor de significancia (p) para los componentes y prevalencia del síndrome metabólico y otros factores relevantes. Se considera que un resultado es significativo cuando el valor de $p < 0.05$. El IC y p fueron calculados con el programa SPSS (estimación de una proporción en un grupo).

Consideraciones éticas

El estudio recibió la aprobación de las autoridades docentes y se obtuvo permiso para la revisión de los expedientes clínicos. Se garantizó la privacidad y confidencialidad suprimiendo el nombre del paciente utilizando un código para la identificación del expediente. La información obtenida es única y exclusivamente para fines de investigación

Listado de variables

A. ASPECTOS GENERALES DEL NIÑO O NIÑA

1. Edad
2. Sexo
3. Procedencia
4. Departamento:
5. Estudia
6. Escolaridad:

B. ANTROPOMETRÍA

1. Peso
2. Talla
3. IMC
4. Estado nutricional de los pacientes (OMS)
5. Circunferencia de cintura
6. Índice (cociente) cintura/ talla

C. FACTORES DE RIESGO CONOCIDOS

1. Madre diabética
2. Madre con diabetes gestacional
3. Bajo peso al nacimiento (< 2.5 kg)
4. Alto peso al nacimiento (>4 kg)
5. Recuperación ponderal a un ritmo muy rápido en los primeros meses de vida
6. Inicio de alimentación complementaria temprana (antes de los 6 meses de edad)
7. Alimentación con leches industrializadas en los primeros 6 meses de edad
8. Ser hijo de padres con obesidad
9. No realizar ejercicio ni actividad física
10. Invertir más de 2 horas en actividades sedentarias (computadora, televisión, videojuegos, tareas escolares, etc.)

11. Tener antecedentes familiares de DM2
12. Antecedentes familiares de HTA
13. Antecedente de infarto agudo de miocardio (IAM),
14. Antecedente de enfermedad vascular cerebral (EVC)
15. Comer más de dos veces por semana fuera de casa
16. Acostumbrar el consumo de bebidas que contienen azúcar como jugos, refrescos, etc.
17. El bajo consumo de leche (menos de dos raciones al día)

COMPONENTES (CRITERIOS)

1. Índice de Masa Corporal
2. Circunferencia de cintura (abdominal)
3. Triglicéridos
4. Colesterol HDL
5. Glicemia en ayuna
6. Prueba de tolerancia a la glucosa
7. Diagnóstico previo de diabetes tipo 2

OTRAS MANIFESTACIONES CLÍNICAS ASOCIADAS

1. Hígado graso no alcohólico (esteatosis)
2. Esteatohepatitis no alcohólica
3. Signos y síntomas de hiperandrogenismo clínico
4. Talla alta
5. Acantosis nigrans
6. Hiperuricemia
7. Otras manifestaciones

RESULTADOS

El 52% de la población estudiada estaba entre 13 y 14 años. El sexo más frecuente fue el masculino con 52.5%. (Ver cuadro 1)

El 88% de los casos procedía del sector urbano, y el 89% se encontraba estudiando al momento del período de estudio, a nivel primario con un 57.6% y secundario con un 42.4%. (Ver cuadro 1)

La media de peso fue de 71 kg (DE 12M rango de 45-130). La media de la talla fue de 155 cm (DE 34; rango de 122 – 178). (Ver cuadro 2). La media del IMC fue de 27.8 (DE 8; rango 20-44). (Ver cuadro 2)

La media de la circunferencia de cintura fue de 99 (DE 17; rango 91-120). La media del índice Cintura/Talla fue de 0.59 (DE 0.21; rango 0.48 -0.74). (Ver cuadro 2)

En la tabla 3 se describe la frecuencia de los componentes del síndrome metabólico en la población estudiada: Obesidad abdominal (Perímetro de cintura > p90) 95.6% (p=0.001; IC95% 92.1 – 97.8), Colesterol HDL < 40 mg/dL 29.1% (p=0.032; IC95% 22.4-36.7), triglicéridos >150 mg/dl 23.4% (p=0.002; IC95% 18.7-27.3), glicemia en ayunas >100 mg/dL 19.6% (p=0.001; IC95% 11.9-29.4), PA > 130/85 18.4% (p=0.042; IC95% 12.3-22.5) (Ver cuadro 3)

La prevalencia global de SM fue de 23.4% (p=0.001; IC 95% 19.1-26.8) (Ver cuadro 3)

En cuanto a la frecuencia de los factores de riesgo se observó la siguiente distribución:

- Predominaron los aspectos relacionados con los hábitos y estilo de vida tales como: No realizar ejercicio ni actividad física 77.5% (p<0.05), acostumbrar el consumo de bebidas que azucaradas (sodas, refrescos) 75.3% (p<0.05), invertir más de 2 horas en actividades sedentarias (televisión, videojuegos...) 67.7% (p<0.05), y Alimentación con leches industrializadas en los primeros 6 meses de edad 66.4% (p<0.05). (Ver cuadro 4A y 4B)

- En segundo orden de frecuencia se presentó el Inicio de alimentación complementaria temprana (antes de los 6 meses de edad) 48.0% ($p < 0.05$). (Ver cuadro 4A y 4B)
- Con respecto a la frecuencia de los antecedente patológicos se observó la siguiente distribución: Tener antecedentes familiares de HTA 25.9 ($p = 0.091$: NS), Antecedentes familiares de DM2 24.7% ($p = 0.004$), Antecedente familiar de enfermedad vascular cerebral (EVC) 9.2% ($p > 0.1$: NS), Infarto agudo de miocardio (IAM) 3.6% ($p = 0.091$: NS), y diagnóstico personal previo de diabetes 3.8% ($p = 0.091$: NS). (Ver cuadro 4A y 4B)
- Ser hijo de padres con obesidad 24.7% ($p = 0.002$), Madre diabética 17.7%, Madre con diabetes gestacional 1.3% ($p = 0.091$: NS) (Ver cuadro 4A y 4B)
- Tener antecedentes personales de Alto peso al nacimiento (> 4 kg) 10.1% ($p = 0.001$) y de Bajo peso al nacimiento (< 2.5 kg) 5.1% ($p = 0.091$: NS) (Ver cuadro 4A y 4B)

Con respecto a otras manifestaciones clínicas asociadas a síndrome metabólico en los pacientes en estudio se observó la siguiente frecuencia: Acantosis nigrans 66.4%, Hígado graso no alcohólico (esteatosis) 45%, Hiperuricemia 19.6%, Talla alta 10.7%, Esteatohepatitis (no alcohólica) 5%, Signos y síntomas de hiperandrogenismo clínico 4%, Otras manifestaciones 6.9 %, destacando de ellas síndrome de ovario poliquístico en 13% de las niñas. (Ver cuadro 5)

DISCUSIÓN

El presente estudio tuvo como propósito conocer la prevalencia de síndrome metabólico y sus factores asociados, en pacientes entre 10 y 14 años con obesidad, atendidos en la clínica de endocrinología pediátrica del Hospital Infantil Manuel de Jesús Rivera “La Mascota”, durante el año 2016.

Comparando las prevalencias del Síndrome Metabólico en niños y adolescentes de nuestro estudio con los de América Latina, encontramos que existe una importante variabilidad entre los países.²⁵

Por ejemplo las prevalencias menores del 10% para países como Argentina, Guatemala, y Paraguay. Mientras que las mayores prevalencias fueron para Brasil, Canadá y Venezuela (>20.0%)²⁵, Estados Unidos (31%) y México que reporta hasta 57%⁸. En nuestro estudio fue del 23%, lo cual es una cifra alta para países en vías de desarrollo como el nuestro.

Esta variabilidad es encontrada también en países de otros continentes como es el caso de China con prevalencia del SM en adolescentes obesos del 31%. Otro país es Corea del sur, donde se ha reportado una prevalencia del SM de 23% en adolescentes de 10-19 años en niños de primaria y secundaria dependiendo del.²⁵

Según refiere la literatura, las altas prevalencias del Síndrome Metabólico y sus componentes encontradas en niños y jóvenes están relacionadas con cambios en la alimentación, estilo de vida, actividad física y nivel socioeconómico.¹

En los países en desarrollo, las poblaciones con ingreso elevado tienden a presentar prevalencias de obesidad y sobrepeso más altas. Esto es debido a que han adoptado estilos de vida comparables a las poblaciones de los países desarrollados, consumiendo más calorías en la dieta y realizando menos actividad física. Por su parte, en los países con bajos ingresos, la falta de acceso a las infraestructuras deportivas, educación, alimentación adecuada y recursos que les permitan reducir el riesgo de ganar peso y sus consecuencias metabólicas agrava la situación. Aunado a la dieta, las actitudes y estilos de alimentación son importantes.¹

Nuestros resultados se corresponden con los descritos en la literatura médica internacional. En nuestro estudio predominaron los aspectos relacionados con los hábitos y estilo de vida tales como: No realizar ejercicio ni actividad física 77.5%, acostumbrar el consumo de bebidas que azucaradas (sodas, refrescos) 75.3%, invertir más de 2 horas en actividades sedentarias (televisión, videojuegos...) 67.7%, y Alimentación con leches industrializadas en los primeros 6 meses de edad 66.4%. Otro aspecto relevante fue la alimentación complementaria precoz. En cerca de la mitad de los niños y niñas estudiados se instauró alimentación complementaria antes de los 6 meses.

Según estudios realizados en la región de Latinoamérica, los cambios en la dieta son particularmente importantes para muchos países de América latina, porque favorecen el sobrepeso y la obesidad. Por ejemplo, se ha incrementado drásticamente el consumo de grasas. Así, la energía requerida en la dieta proveniente de grasas pasó del 16 a 28%. El aumento en el consumo de bebidas azucaradas también es uno de los problemas en la transición alimentaria que genera un importante factor de riesgo para el desarrollo de obesidad⁴⁵

En EUA y México, la mayor parte del azúcar de la dieta proviene de las bebidas azucaradas, en EUA, entre el 55.0 al 70.0% de su consumo ocurre en el hogar y sólo del 7.0 al 15.0% en la escuela. El presente estudio arroja que el 75% de los niños estudiados consumen frecuentemente este tipo de bebidas, siendo uno de los factores de riesgo modificables que prevalecen para el desarrollo de SM.⁴¹

Respecto a la obesidad abdominal, alrededor del 17% de los adolescentes con normopeso del continente americano presentan esta alteración, y hasta el 90% de los pacientes con sobrepeso. El presente estudio lo reporta como el componente de síndrome metabólico de mayor prevalencia en nuestros niños, siendo un problema de salud pública que se ha incrementado de manera alarmante en las últimas décadas.

A pesar de que no se presenta un análisis segregado segmentado por sexo, en nuestro estudio, el análisis de significancia sugiere que en lo que concierne a las diferencias entre hombres y mujeres, si bien no fue significativa, se reporta la

tendencia mayor hacia el género masculino, lo que se corresponde con la literatura internacional y se ha relacionado fuertemente con el estilo de vida en la que la ingesta calórica es mayor que en las niñas.

Un aspecto importante a destacar es que el diagnóstico de síndrome metabólico se asocia también a otras manifestaciones clínicas, a pesar que dichas manifestaciones en muchos casos sean difíciles de clasificar o detectar debido a las limitaciones diagnósticas. Con respecto a otras manifestaciones clínicas asociadas a síndrome metabólico en los pacientes en estudio se observó las más frecuentes fueron Acantosis negricans 66.4%, Hígado graso no alcohólico (esteatosis) 45%, Hiperuricemia 19.6%, síndrome de ovario poliquístico (en el 13% de las niñas), y Esteatohepatitis (no alcohólica) 5%. Esta distribución es similar a la reportada por Márquez-Sandoval en revisión publicada en el 2011 síndrome metabólico por grupo de edad en Latinoamérica. Sin embargo dichos autores reportan proporciones mayores de síndrome de ovario poliquístico (31%).²⁵

CONCLUSIONES

1. Los pacientes pediátricos referidos con obesidad se caracterizaron por ser de procedencia urbana, en escolaridad primaria. No encontramos diferencias estadísticamente significativas entre sexo y edad.
2. La frecuencia general de los componentes fue la siguiente: Obesidad abdominal 95.6%, Colesterol HDL < 40 mg/dL 29.1%, Triglicéridos >150 mg/dl 23.4%, Glicemia en ayunas >100 mg/dL 19.6% y PA > 130/85 18.4%.
3. La prevalencia global de SM fue de 23.4%, estimándose un intervalo de confianza del 95% para la población de pacientes pediátricos obesos entre 19 y 27%.
4. En cuanto a las manifestaciones clínicas, las más frecuentes fueron acantosis negricans, esteatosis no alcohólica e hiperuricemia.
5. Los principales factores de riesgo observado fueron el sedentarismo, y el consumo frecuente de bebidas azucaradas.

RECOMENDACIONES

Es fundamental que haya un reconocimiento de que la obesidad es un problema de salud pública no solo en los adultos, sino también en las edades pediátricas. En este contexto recomendamos lo siguiente:

- Realizar protocolos que definan claramente el abordaje y estudio del paciente obeso que permita identificar la población susceptible de riesgo cardiometabólico.
- Conducir estudios longitudinales en el paciente obeso que permitan definir claramente su impacto en la edad adulta.
- Capacitar a los médicos generales y pediatras de atención primaria, sobre el diagnóstico, manejo y comorbilidades de la obesidad.
- Involucrar no solo a las autoridades de salud sino también a las instituciones estatales y no gubernamentales, así como a la sociedad en general en la prevención de la obesidad.
- Debido a que la prevalencia reportada en este estudio es alta se debe hacer énfasis en el diagnóstico del Síndrome Metabólico durante la primera cita en consulta externa. Se debe implementar una búsqueda activa debido a la alta probabilidad de que un paciente que acude a consulta en el servicio presente SM.
- Promover y reforzar las estrategias y actividades de educación tanto a nivel primario y secundario, ya que los factores de riesgo de SM son conocidos y en su gran mayoría modificables, en especial aquellos relacionados con el estado nutricional, los hábitos de vida y las prácticas de alimentación.

BIBLIOGRAFÍA

1. Schwarz, P. E. *et al.* The Metabolic Syndrome - a global challenge for prevention. *Hormone and metabolic research = Hormon- und Stoffwechselforschung = Hormones et métabolisme*, 777-780, doi:10.1055/s-2007-990312 (2007)
2. O'Neill, S. & O'Driscoll, L. Metabolic syndrome: a closer look at the growing epidemic and its associated pathologies. *obesity reviews*, 1-12 (2015).
3. Reaven, G. Metabolic syndrome pathophysiology and implications for management of cardiovascular disease. *Circulation* 106, 286-288 (2002).
4. Kaur, Jaspinder (2014). «A Comprehensive Review on Metabolic Syndrome» [Una revisión exhaustiva del síndrome metabólico]. *Cardiol Res Pract* 2014 (943162). PMID 24711954. doi:10.1155/2014/943162.
5. Lopes, Heno F; Corrêa-Giannella, Maria Lúcia; Consolim-Colombo, Fernanda M; Egan, Brent M (julio de 2016). «Visceral adiposity syndrome» [Síndrome de adiposidad visceral]. *Diabetol Metab Syndr* (BioMed Central)
6. Nilsson, S (2001). «Research contributions of Eskil Kylin» [Contribuciones de la investigación de Eskil Kylin]. *Sven Med Tidskr.* 2001;5(1):15-28.
7. Reaven G. *Role of insulin resistance in human disease.* *Diabetes* 1988;37:1595-607

8. Romero-Valverde et al. Prevalencia de síndrome Metabólico y factores asociados en niños y adolescentes con obesidad. *Rev. med. Instituto Mexico Seguro Social* .2016;54(5):568-75.
9. Sonia Nordet, Lourdes Maria Perez Clemente. Resistencia insulínica y los componentes del síndrome metabólico en niños obesos. *Rev. Cubana Pediatría*, vol. 87.no 4.oct-dic 2015. Version online ISSN 1561-3119.
10. BURROWS A, Raquel et al. Síndrome metabólico en niños y adolescentes: asociación con sensibilidad insulínica y con magnitud y distribución de la obesidad. *Rev. méd. Chile* . 2007, vol.135, n.2 [citado 2009-09-19], pp. 174-181.
11. Vega, G. L. Obesity, the metabolic syndrome, and cardiovascular disease. *American heart journal* 142, 1108-1116 (2001).
12. Samson, S. L. & Garber, A. J. Metabolic syndrome. *Endocrinology and metabolism clinics of North America* 43, 1-23, doi:10.1016/j.ecl.2013.09.009 (2014).
13. Castelo Elías-Calles, L., Arnold Domínguez, Y., Trimiño Fleitas, Á. A., de Armas Rodríguez, Y. & Parla Sardiñas, J. Epidemiología y prevención del síndrome metabólico. *Revista Cubana de Higiene y Epidemiología* 50, 250-256 (2012).
14. Mara, B. *Prevalencia y factores de riesgo de síndrome metabólico en población adulta del HAN, 2001. Monografía para optar al título de médico*

especialista en Medicina Interna, Facultad de Ciencias Médicas, Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua (UNAN Managua), (2001).

15. Aguilar, K. *Síndrome Metabólico en el personal del quirófano del HEALF en el año 2008. Tesis Monográfica para Optar al Título de Especialista en Medicina Interna, Facultad de Ciencias Médicas, Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua (UNAN Managua), (2008).*
16. Benedith Alaniz, K. G. & Wayman Campbell, K. *Prevalencia del Síndrome Metabólico en pacientes con Diabetes Tipo II que asisten al Laboratorio de Bioquímica de la Facultad de Ciencias Médicas en el Complejo Docente de la Salud de la UNAN-León en el periodo de Marzo 2008 – Abril 2010., Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua (UNAN-LEON), (2010).*
17. Hernandez Gaitán, C. R. *Síndrome Metabólico y Enfermedad Renal Crónica en pacientes diabéticos tipo 2 del club de diabetes del "Hospital Escuela Dr. Roberto Calderón Gutiérrez", segundo semestre del 2013. Monografía para optar al título de médico especialista en Medicina Interna, Facultad de Ciencias Médicas, Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua (UNAN Managua), (2013).*
18. Blanco, K. *Asociación entre síndrome metabólico y resistencia a insulina en el Hospital Roberto Calderón Gutiérrez, 2015. Tesis Monográfica para optar al título de especialista en Medicina Interna., Facultad de Ciencias Médicas, Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua (UNAN Managua), (2015).*
19. Maradiaga Altamirano, H. *Caracterización Del Síndrome Metabólico En Pacientes Atendidos En El Centro De Salud Guillermo Matute, Jinotega, Enero 2015 Tesis para optar al título de Doctor en Medicina y Cirugía thesis, Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, (2015).*

20. López Espinoza, M. J. *Evolución del Síndrome metabólico: Estudio de seguimiento en trabajadores del Hospital Roberto Calderón Gutiérrez. Tesis para optar al título de Especialista en MEDICINA INTERNA*, Facultad de Ciencias Médicas, Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua (UNAN Managua), (2016).
21. Lizarzaburu Robles, J. C. Síndrome metabólico: concepto y aplicación práctica. *Anales de la Facultad de Medicina* 74 315-320 (2013).
22. Otero, C. A. N., Reino, A. P. & González, E. P. Síndrome metabólico: diagnóstico y manejo. Update. *Clínica e Investigación en Arteriosclerosis* (2016).
23. Cuevas, A., Alvarez, V. & Olivos, C. The emerging obesity problem in Latin America. *Expert review of cardiovascular therapy* 7, 281-288, doi:10.1586/14779072.7.3.281 (2009).
24. Lopez-Jaramillo, P., Lahera, V. & Lopez-Lopez, J. Epidemic of cardiometabolic diseases: a Latin American point of view. *Therapeutic advances in cardiovascular disease*, 119-131, doi:10.1177/1753944711403189 (2011).
25. Marquez-Sandoval, F. *et al.* The prevalence of metabolic syndrome in Latin America: a systematic review. *Public health nutrition*, 1702-1713, doi:10.1017/s1368980010003320 (2011).
26. Prasad, H., Ryan, D. A., Celzo, M. F. & Stapleton, D. Metabolic syndrome: definition and therapeutic implications. *Postgraduate medicine* 124, 21-30, doi:10.3810/pgm.2012.01.2514 (2012).

27. Brede, S., Serfling, G., Klement, J., Schmid, S. M. & Lehnert, H. Clinical Scenario of the Metabolic Syndrome. *Visceral medicine* 336-341, doi:10.1159/000449028 (2016).
28. Kaur, J. A comprehensive review on metabolic syndrome. *Cardiology research and practice* 2014, 943162, doi:10.1155/2014/943162 (2014).
29. Torres, A. & Rubio, G. Conceptos modernos de los factores de riesgo cardiovascular en los pacientes con diabetes. *Sx Cardiometabólico Diabetes* 45 (2014).
30. Einhorn, M., FACP, FACE, Daniel. American College of Endocrinology position statement on the insulin resistance syndrome*. *Endocrine Practice*, 5-21 (2003).
31. Daniels, S. R. *et al.* Overweight in children and adolescents pathophysiology, consequences, prevention, and treatment. *Circulation* 111, 1999-2012 (2005).
32. Ridker, P. M. High-sensitivity C-reactive protein, inflammation, and cardiovascular risk: from concept to clinical practice to clinical benefit. *American heart journal* 148, S19-S26 (2004).
33. Bonora, E. *et al.* Metabolic syndrome: epidemiology and more extensive phenotypic description. Cross-sectional data from the Bruneck Study. *International journal of obesity* , 1283-1289 (2003).
34. Zanchetti, A. *et al.* Risk assessment and treatment benefit in intensively treated hypertensive patients of the Hypertension Optimal Treatment (HOT) study. *Journal of hypertension* 19, 819-825 (2001).

35. Fruchart, J.-C., Gotto Jr, A. M., Paoletti, R., Staels, B. & Catapano, A. L. *Peroxisome Proliferator Activated Receptors: From Basic Science to Clinical Applications*. Vol. 18 (Springer Science & Business Media, 2002).
36. Grundy, S. M. *et al.* Diagnosis and management of the metabolic syndrome an American Heart Association/National Heart, Lung, and Blood Institute scientific statement. *Circulation* 112, 2735-2752 (2005).
37. Wilson, P. W., D'Agostino, R. B., Parise, H., Sullivan, L. & Meigs, J. B. Metabolic syndrome as a precursor of cardiovascular disease and type 2 diabetes mellitus. *Circulation* 112, 3066-3072 (2005).
38. DeFronzo, R. A. & Ferrannini, E. Insulin resistance: a multifaceted syndrome responsible for NIDDM, obesity, hypertension, dyslipidemia, and atherosclerotic cardiovascular disease. *Diabetes care* 14, 173-194 (1991).
39. Reaven, G. M. Role of insulin resistance in human disease. *Diabetes*, 1595-1607 (1988).
40. Alberti, K. G. M. M. & Zimmet, P. f. Definition, diagnosis and classification of diabetes mellitus and its complications. Part 1: diagnosis and classification of diabetes mellitus. Provisional report of a WHO consultation. *Diabetic medicine*, 539-553 (1998).
41. Balkau, B. & Charles, M.-A. Comment on the provisional report from the WHO consultation. *Diabetic medicine*, 442-443 (1999).
42. Cleeman, J. I. Executive summary of the Third Report of the National Cholesterol Education Program (NCEP) expert panel on detection, evaluation, and treatment of high blood cholesterol in adults (Adult Treatment Panel III). *Journal of the American Medical Association* 285, 2486-2497 (2001).

43. Panel, N. C. E. P. N. E. Third report of the National Cholesterol Education Program (NCEP) expert panel on detection, evaluation, and treatment of high blood cholesterol in adults (Adult Treatment Panel III) final report. *Circulation* 106, 3143 (2002).
44. Zimmet, P., Alberti, K. & Shaw, J. International Diabetes Federation: the IDF consensus worldwide definition of the metabolic syndrome. *Diabetes voice* 50, 31-33 (2005).
45. International Diabetes Federation. The IDF consensus worldwide definition of the metabolic syndrome. (Bruselas, Bélgica, 2006).
46. Ritchie, S. & Connell, J. The link between abdominal obesity, metabolic syndrome and cardiovascular disease. *Nutrition, Metabolism and Cardiovascular Diseases* 17, 319-326 (2007).
47. Alberti, K. *et al.* Harmonizing the metabolic syndrome a joint interim statement of the international diabetes federation task force on epidemiology and prevention; national heart, lung, and blood institute; American heart association; world heart federation; international atherosclerosis society; and international association for the study of obesity. *Circulation* 120, 1640-1645 (2009).
48. Aschner, P. *et al.* Determination of the cutoff point for waist circumference that establishes the presence of abdominal obesity in Latin American men and women. *Diabetes research and clinical practice* 93, 243-247 (2011).
49. Consenso latinoamericano de la Asociación Latinoamericana de Diabetes (ALAD): Epidemiología, diagnóstico, control, prevención y tratamiento del síndrome metabólico en adultos. *Rev ALAD* 18, 25-42 (2010).

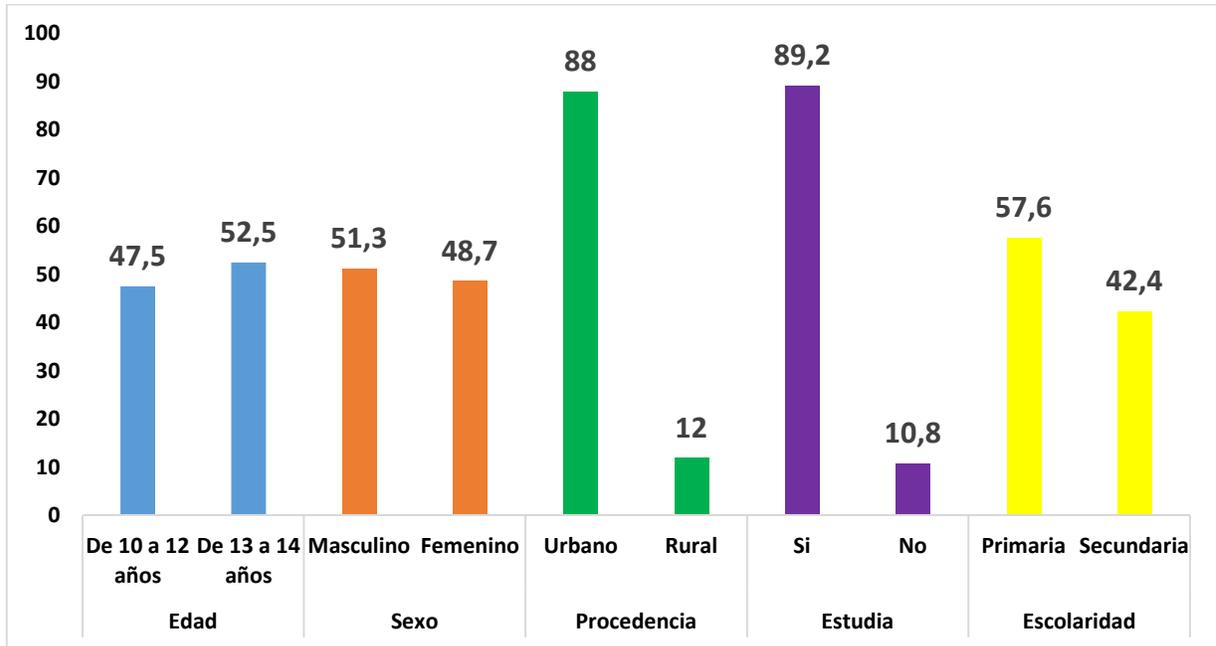
ANEXOS

Cuadro 1: Características sociodemográficas de los pacientes en estudio

		n	%
Número de casos		158	100
Edad	De 10 a 12 años	75	47.5
	De 13 a 14 años	83	52.5
Sexo	Masculino	81	51.3
	Femenino	77	48.7
Procedencia	Urbano	139	88.0
	Rural	19	12.0
Estudia	Si	141	89.2
	No	17	10.8
Escolaridad	Primaria	91	57.6
	Secundaria	67	42.4

Fuente: Ficha de recolección – Expediente clínico

Gráfico 1: Características sociodemográficas de los pacientes en estudio



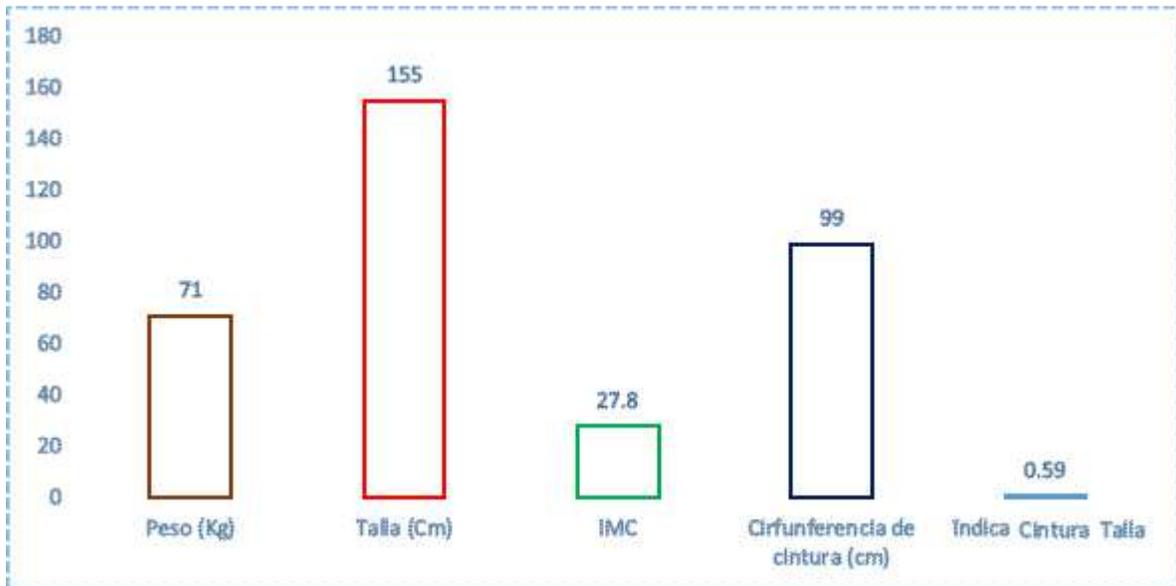
Fuente: Cuadro 1

Cuadro 2: Medidas antropométricas en los pacientes en estudio

	Media	Desviación Estándar	Rango
Peso	71	12	45 – 130
Talla	155	34	122 – 178
IMC	27.8	8	20 – 44
Circunferencia de cintura	99	17	91 – 120
índice Cintura / Talla	0.59	0.21	0.48 – 0.74

Fuente: Ficha de recolección – Expediente clínico

Gráfico 2: Medidas antropométricas en los pacientes en estudio



Fuente: Cuadro 2

Cuadro 3: Prevalencia de síndrome metabólico y sus componentes en los pacientes en estudio

	n	%	p	IC 95%
Número de casos	158	100		
Obesidad abdominal (Perímetro de cintura > p90)	151	95.6	0.001	92.1 – 97.8
PA > 130/85	29	18.4	0.042	12.3 – 22.5
Triglicéridos >150 mg/dl	37	23.4	0.002	18.7 – 27.3
Colesterol HDL < 40 mg/dL	46	29.1	0.032	22.4 – 36.7
Glicemia en ayunas >100 mg/dL	31	19.6	0.001	11.9 – 29.4
SM (Pacientes ≥3 criterios)	37	23.4	0.001	19.1 – 26.8

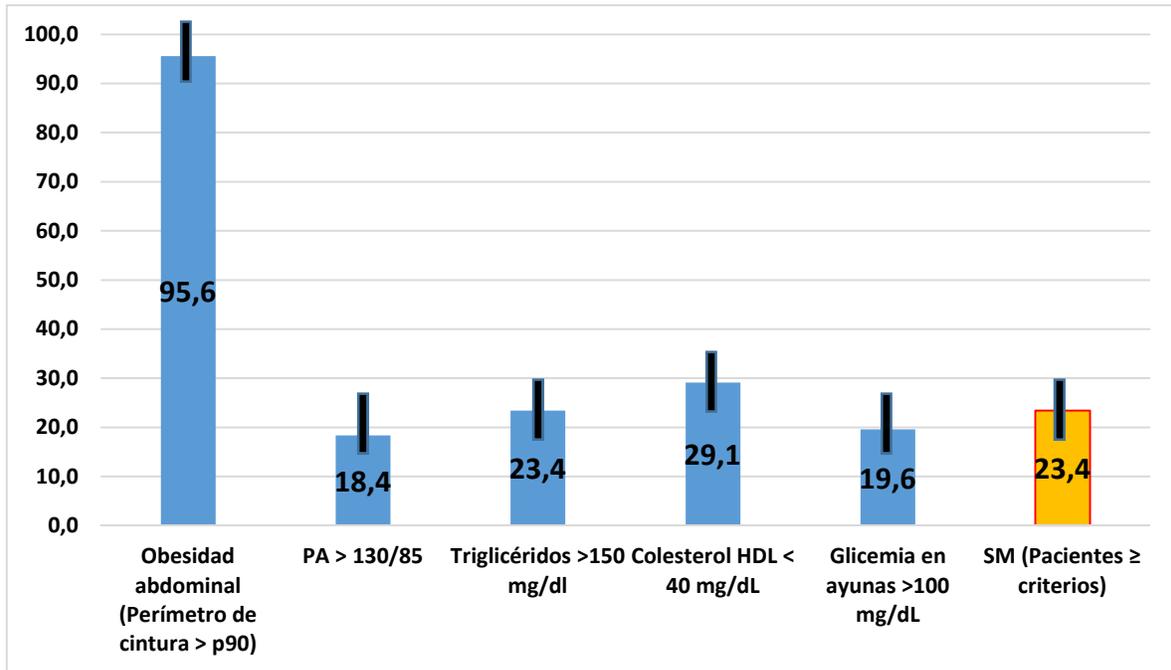
IC 95%= Intervalo de confianza del 95%

P=valor de significancia. Se considera que un resultado significativo cuando el valor de $p < 0.05$

IC y p fueron calculados con el programa SPSS – estimación de una proporción en un grupo.

Fuente: Ficha de recolección – Expediente clínico

Gráfico 3: Prevalencia de síndrome metabólico y sus componentes en los pacientes en estudio



Fuente: Cuadro 3

Cuadros 4ª: Factores de riesgo en pacientes de 10 a 14 años con obesidad, incluidos en el estudio

Factores de riesgo	Consignados en el expediente clínico		Esta presente el factor de riesgo	
	NO	SI	n	% *
1. Madre diabética	0	158	28	17.7
2. Madre con diabetes gestacional	0	158	2	1.3
3. Bajo peso al nacimiento (< 2.5 kg)	0	158	8	5.1
4. Alto peso al nacimiento (>4 kg)	0	158	16	10.1
5. Recuperación ponderal a un ritmo muy rápido en los primeros meses de vida	158	0	0	0.0
6. Inicio de alimentación complementaria temprana (antes de los 6 meses de edad)	56	102	49	48.0
7. Alimentación con leches industrializadas en los primeros 6 meses de edad	51	107	71	66.4
8. Ser hijo de padres con obesidad	0	158	39	24.7
9. No realiza ejercicio ni actividad física	69	89	69	77.5
10. Invertir más de 2 horas en actividades sedentarias	62	96	65	67.7
11. Tener antecedentes familiares de DM2	0	158	39	24.7
12. Antecedentes familiares de HTA	0	158	41	25.9
13. Antecedente de infarto agudo de miocardio (IAM),	47	111	4	3.6
14. Antecedente de enfermedad vascular cerebral (EVC)	93	65	6	9.2
15. Comer más de dos veces por semana fuera de casa	81	77	0	0.0
16. Acostumbrar el consumo de bebidas que contienen azúcar como jugos, refrescos, etc.	65	93	70	75.3
17. El bajo consumo de leche (menos de dos raciones al día)	150	8	2	25
18. Diagnóstico previo de diabetes	0	158	6	3.8

* % Sobre el total de consignados

Fuente: Ficha de recolección – Expediente clínico



Cuadros 4B: Significancia estadística e IC 95% de la frecuencia de factores de riesgo en pacientes de 10 a 14 años con obesidad, incluidos en el estudio

Factores de riesgo	Esta presente el factor de riesgo		Significancia e IC 9%	
	n	% *	p	IC 95%
1. Madre diabética	28	17.7	0.002	13.1 – 20.2
2. Madre con diabetes gestacional	2	1.3	p>0.1	-
3. Bajo peso al nacimiento (< 2.5 kg)	8	5.1	p>0.1	-
4. Alto peso al nacimiento (>4 kg)	16	10.1	0.001	7.3 – 13.4
5. Recuperación ponderal a un ritmo muy rápido en los primeros meses de vida	0	0.0	NA	-
6. Inicio de alimentación complementaria temprana (antes de los 6 meses de edad)	49	48.0	0.0321	41.2 – 56.7
7. Alimentación con leches industrializadas en los primeros 6 meses de edad	71	66.4	0.0001	50.1 – 72.4
8. Ser hijo de padres con obesidad	39	24.7	0.002	18.1 – 20.4
9. No realiza ejercicio ni actividad física	69	77.5	0.001	70.1 – 86.3
10. Invertir más de 2 horas en actividades sedentarias	65	67.7	0.031	59.8 – 77.3
11. Tener antecedentes familiares de DM2	39	24.7	0.004	16.3 – 31.2
12. Antecedentes familiares de HTA	41	25.9	0.091	18.7 – 32.3
13. Antecedente de infarto agudo de miocardio (IAM),	4	3.6	p>0.1	-
14. Antecedente de enfermedad vascular cerebral (EVC)	6	9.2	p>0.1	-
15. Comer más de dos veces por semana fuera de casa	0	0.0	NA	-
16. Acostumbrar el consumo de bebidas que contienen azúcar como jugos, refrescos, etc.	70	75.3	0.0001	66.4 – 88.1
17. El bajo consumo de leche (menos de dos raciones al día)	2	2.5	p>0.1	-
18. Diagnóstico previo de diabetes	6	3.8	p>0.1	-

IC 95%= Intervalo de confianza del 95%

P=valor de significancia. Se considera que un resultado significativo cuando el valor de $p < 0.05$

IC y p fueron calculados con el programa SPSS – estimación de una proporción en un grupo.

Fuente: Ficha de recolección – Expediente clínico

Gráfico 4: Factores de riesgo en pacientes de 10 a 14 años con obesidad, incluidos en el estudio



Fuente: Cuadro 4^a

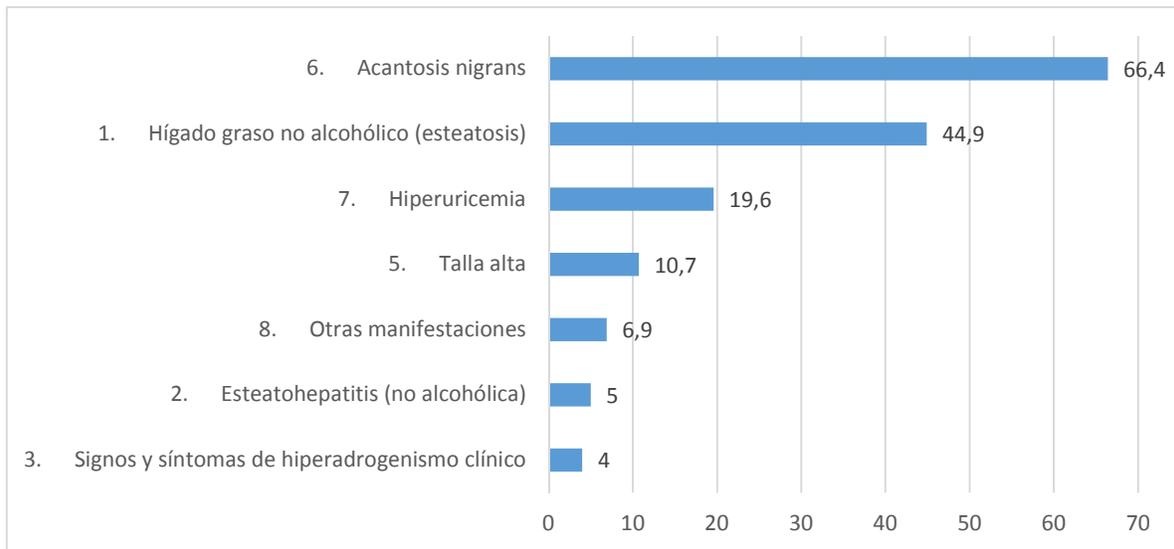
Cuadro 5: Otras manifestaciones clínicas asociadas a síndrome metabólico en los pacientes en estudio (n=158).

	N	%	p	IC 95%
1. Hígado graso no alcohólico (esteatosis)	71	44.9	0.001	38.1 – 52.1
2. Esteatohepatitis (no alcohólica)	8	5	0.112	-
3. Signos y síntomas de hiperandrogenismo clínico	7	4	0.321	-
5. Talla alta	17	10.7	0.076	-
6. Acantosis nigrans	105	66.4	0.001	60.1 – 72.3
7. Hiperuricemia	31	19.6	0.02	12.5 – 26.1
8. Síndrome de ovario poliquístico	10*	13%	0.001	9.1 – 18.3
8. Otras manifestaciones	11	6.9	0.212	-

*10 de niñas de 77

Fuente: Ficha de recolección – Expediente clínico

Gráfico 5: Otras manifestaciones clínicas asociadas a síndrome metabólico en los pacientes en estudio.



Fuente: Cuadro 5

Table 6 : Estimated value for percentile regression for Mexican-American children and adolescents

	Percentile for boys					Percentile for girls				
	10 th	25 th	50 th	75 th	90 th	10 th	25 th	50 th	75 th	90 th
Intercept	41.0	41.8	43.3	44.3	46.2	41.4	42.1	43.9	44.8	47.1
Slope	1.7	1.9	2.2	2.7	3.5	1.5	1.8	2.1	2.6	3.2
Age (y)										
2	44.4	45.6	47.6	49.8	53.2	44.5	45.7	48.0	50.0	53.5
3	46.1	47.5	49.8	52.5	56.7	46.0	47.4	50.1	52.6	56.7
4	47.8	49.4	52.0	55.3	60.2	47.5	49.2	52.2	55.2	59.9
5	49.5	51.3	54.2	58.0	63.6	49.0	51.0	54.2	57.8	63.0
6	51.2	53.2	56.3	60.7	67.1	50.5	52.7	56.3	60.4	66.2
7	52.9	55.1	58.5	63.4	70.6	52.0	54.5	58.4	63.0	69.4
8	54.6	57.0	60.7	66.2	74.1	53.5	56.3	60.4	65.6	72.6
9	56.3	58.9	62.9	68.9	77.6	55.0	58.0	62.5	68.2	75.8
10	58.0	60.8	65.1	71.6	81.0	56.5	59.8	64.6	70.8	78.9
11	59.7	62.7	67.2	74.4	84.5	58.1	61.6	66.6	73.4	82.1
12	61.4	64.6	69.4	77.1	88.0	59.6	63.4	68.7	76.0	85.3
13	63.1	66.5	71.6	79.8	91.5	61.1	65.1	70.8	78.6	88.5
14	64.8	68.4	73.8	82.6	95.0	62.6	66.9	72.9	81.2	91.7
15	66.5	70.3	76.0	85.3	98.4	64.1	68.7	74.9	83.8	94.8
16	68.2	72.2	78.1	88.0	101.9	65.6	70.4	77.0	86.4	98.0
17	69.9	74.1	80.3	90.7	105.4	67.1	72.2	79.1	89.0	101.2
18	71.6	76.0	82.5	93.5	108.9	68.6	74.0	81.1	91.6	104.4

IDF Consensus Group. The metabolic syndrome in children and adolescents – an IDF consensus report. *Pediatr Diabetes* 2007; 8: 299-306