

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE NICARAGUA

**RECINTO UNIVERSITARIO “RUBÉN DARÍO”
FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS**

Hospital Manuel de Jesús Rivera

**TRABAJO MONOGRÁFICO PARA OPTAR AL
TÍTULO DE ESPECIALISTA EN PEDIATRÍA**



Aplicación de los criterios establecidos por la IDF y ATP III para el diagnóstico de Síndrome Metabólico en pacientes entre los 2 a 15 años atendidos en el Servicio de Endocrinología del Hospital Manuel de Jesús Rivera. Abril 2017 a mayo 2018,

Autor: Dr. Manuel Caballero.
Médico Residente de III año de Pediatría.

Tutor: Dr. Federico Narváez.
Médico Endocrinólogo Pediatra.
Hospital Infantil Manuel de Jesús Rivera. “La Mascota”.

Managua 2019.

Opinión del Tutor

La obesidad y el sobre peso se han convertido en problemas de salud pública de preocupación en todo el mundo, que afecta a todas las edades. Los niños y adolescentes se están volviendo más obesos y presentan enfermedades crónicas que representan un gran desafío para los sistemas de salud.

La tasa global de niños con sobre peso y obesos ha aumentado del 4% a un 18%; la gran mayoría de los niños con sobrepeso u obesos viven en países en vías de desarrollo o subdesarrollado como el nuestro donde el incremento ha sido más alto que en los países desarrollados. Sin intervención es probable que niños pequeños obesos sigan siendo obesos durante la infancia, adolescencia y adultez.

En adultos es bien sabido que la asociación de dislipidemia, alteración de la tolerancia a la glucosa, adiposidad central y la hipertensión arterial conocidos colectivamente como síndrome metabólico y que este se asocia con un mayor riesgo de enfermedad cardiovascular, diabetes mellitus, hipertensión arterial entre otras. No obstante, esto no es así en la población pediátrica donde hasta la fecha no existe una definición estándar sobre síndrome metabólico que se pueda utilizar en la práctica clínica y que nos sirva como guía. Cabe mencionar que hasta la fecha se han realizados muy pocos estudios en nuestro país sobre síndrome metabólico en edad pediátrica y es una de las razones por la que despertó el interés de realizar este trabajo donde se comparó las dos clasificaciones más usadas para el diagnóstico de síndrome metabólico IDF y ATP III.

En este estudio el diagnóstico de síndrome metabólico en niños entre 10 y 15 años, tomando en cuenta los criterios de ATP III se realizó en 53% de los niños con una diferencia estadísticamente significativa al comparar con los criterios de IDF que fue en el 44% de los pacientes

Dr. Federico E. Narvárez Quintero
Pediatra Endocrinólogo

Contenido

Resumen	4
Introducción	5
Planteamiento del problema	6
Justificación.....	7
Antecedentes	8
Objetivos	11
Marco teórico.....	12
Criterios diagnósticos del síndrome metabólico	13
Criterios diagnósticos de síndrome metabólico en niños.....	14
Componentes que integran el diagnóstico de síndrome metabólico.....	16
Indicadores bioquímicos empleados para demostrar alteraciones metabólicas: glucemia, TGC y C-HDL.	17
Antecedentes de divergencias en el diagnóstico de síndrome metabólico	23
Diseño metodológico	27
Operacionalización de variables	32
Resultados.....	37
Análisis de resultados	39
Conclusiones	45
RECOMEDACIONES	47
Citas bibliográficas	48
ANEXOS	50

Resumen

En el período de abril 2017 a mayo 2018, se realizó un estudio descriptivo, analítico, exploratorio y prospectivo, para analizar la aplicación de los criterios establecidos por la IDF y la ATP III en 193 pacientes entre 2 a 15 años de edad atendidos en la consulta externa de endocrinología del hospital Manuel de Jesús Rivera, realizando el diagnóstico de esta enfermedad al 53% de niños entre los 10 a 15 años de edad y al 49% de niños entre los 2 a 9 años al aplicar los criterios establecidos por la ATP III y 44% de niños entre los 10 a 15 años con el IDF. Los principales criterios que favorecieron al diagnóstico con el ATP III fueron los valores de la presión arterial que alcanzó una diferencia moderadamente significativa al compararlo con los captados por los criterios de la IDF, los valores de triglicéridos de la ATP también confirmaron diagnóstico, pero con una diferencia poco significativa, la glicemia en ayunas fue el principal criterio de la IDF pero no tuvo significancia estadística. Todos los niños tenían el criterio de la circunferencia de la cintura. Considerando por tanto la ATP III como los criterios más favorables para el tipo de población analizada, ya que permitió diagnosticar síndrome metabólico a menores de 10 años y los puntos de corte de la presión arterial, triglicéridos permiten captar un mayor número de niños con riesgo. La prueba de resistencia a la insulina presentó valores mayores de 3 en la mayoría de los niños independiente del tipo de criterio utilizado, al igual que en los niños obesos o en sobrepeso que no cumplieron todos los criterios de síndrome metabólico.

Introducción

La obesidad en la niñez es una enfermedad que a nivel mundial conlleva a serias complicaciones metabólicas que repercuten en la edad adulta temprana. Cada vez es mayor el número de niños que se encuentran en sobre peso y obesidad y llegarán a la otra etapa de su vida con un riesgo alto de padecer de enfermedades crónicas como diabetes e hipertensión, asociadas a dislipidemia y a resistencia a la insulina desarrollando a su vez el síndrome metabólico (SM) que guarda relación directa con el grado de obesidad y que causa importante de morbimortalidad en la adolescencia y adulto joven. (Burguete, 2014)

En Nicaragua, la transición demográfica en curso está coincidiendo con un cambio hacia un mayor porcentaje de niños con sobrepeso y obesidad que en las décadas pasadas. Zambrana y cols. (2016), señalan que el 27% de los niños de 2-4 años y el 35% de 5 a 14 años corren el riesgo de estar en sobrepeso u obesidad. (Zambrana, 2016)

Desde el primer informe del SM pediátrico en 2003, más de 40 diferentes definiciones se han utilizado para clasificar esta entidad hasta la fecha, sin llegar a un consenso. Parte de esta situación es debido a las variaciones fisiológicas entre la población pediátrica y debido a la falta de los límites definidos para los Criterios del síndrome metabólico (SM). Se ha hecho mucho esfuerzo en el desarrollo de puntuaciones cuantitativas en niños pequeños con esta enfermedad, pero todavía no hay una definición armonizada. Dado estas limitaciones, no hay definición estándar que se pueden utilizar en la práctica clínica para la identificación y el seguimiento de niños y adolescentes que puedan beneficiarse de las intervenciones terapéuticas, especialmente aquellos menores de 10 años de edad donde se ha demostrado que alteraciones metabólicas como Dislipidemia y la resistencia a la insulina postprandial ya pueden producirse.

Planteamiento del problema

El incremento cada vez mayor de niños clasificados en obesidad obliga al médico a intervenir tanto de forma preventiva como terapéutica, para detener la evolución natural de este problema de salud y evitar que muchos jóvenes desarrollen eventos cardiovasculares fatales a consecuencia de una hipertensión arterial no diagnosticada, o una diabetes en la que el joven no logre adherirse a un tratamiento dado que no ha desarrollado la conciencia suficiente para poder modificar su estilo de vida en el marco de mejorar su salud o peor aún no se ha discriminado su riesgo, el que puede ser mayor en los niños diagnosticados con síndrome metabólico.

Mientras más temprano sea diagnosticado el síndrome metabólico, menos difícil será para el niño o adolescente adherirse a medidas terapéuticas o preventivas que le permitirán crear conciencia para alcanzar un mejor estado de salud y la regresión de alteraciones bioquímicas y metabólicas antes que aparezca el daño definitivo o irreparable.

Uno de los problemas que se presentan en el campo terapéutico y clínico es la dificultad para clasificar el síndrome metabólico en niños y adolescentes y por tanto el grupo de población con mayor riesgo de desarrollar enfermedades cardiovasculares, diabetes o dislipidemias, dado que aún no existe un consenso único que cumpla con criterios clínicos y de laboratorio con puntos de cortes apropiados para un diagnóstico oportuno. En base a lo anterior el planteamiento del problema es el siguiente,

Cuál de las dos clasificaciones para el diagnóstico de síndrome metabólico es la más adecuado en lo niños de 2 a 15 años atendidos en la consulta externa de endocrinología del hospital Manuel de Jesús Rivera, abril 2017 a junio 2018.

Justificación

Actualmente se sabe que los niños con sobrepeso y obesidad pueden tener complicaciones cardiovasculares a corto y largo plazo. El riesgo de desarrollar diabetes, hipertensión u otra enfermedad cardiovascular es tres veces mayor en los niños con obesidad que en los que no son obesos, dado su asociación con alteraciones bioquímicas que conforman el síndrome metabólico. (Guijarro & P., 2012)

El riesgo de continuar siendo obeso en la edad adulta es de 80%, por lo que el pediatra debe tener en mente que la mayoría de las veces la obesidad en niños no es transitoria o que se corregirá con la edad y que estos niños tienen una alta probabilidad de morir en la edad adulta por enfermedades cardiovasculares.

El diagnóstico temprano del síndrome metabólico incluso desde antes de la pubertad, será beneficioso tanto para el niño como para su familia ya que cuando está presente en un niño, es indicador de un elevado riesgo cardiovascular esto le permitirá al médico alertar a la familia incluso al niño o adolescente y realizar intervenciones ya sea de forma preventiva o terapéutica que ayuden a modificar los hábitos de vida a unos más saludables y a no dejar caer la vigilancia ya que solo de esta manera podría mejorar el pronóstico de estos niños . Por tal razón también resulta de vital importancia definir los criterios diagnósticos a utilizar tomando en cuenta cuales son los que se asemejan al tipo de población y de esta manera establecer los de mayor predicción de enfermedades como diabetes e hipertensión y de esta manera poder prevenirlas.

Antecedentes

Peña, B., Granados, M., Sánchez, K., Ortiz, G., (2017), realizaron un estudio de tipo transversal en 508 niños mexicanos de 9 a 13 años, para determinar la prevalencia de síndrome metabólico en base a cinco definiciones utilizadas para el diagnóstico de este síndrome como son los criterios de IDF, NCEP-ATPIII, Cook, Ferranti y el de Weiss, este último difiere de los otros debido a que no emplea el percentil cintura, como marcador de obesidad, utilizando el z score del IMC. El estudio mostró que la mayor frecuencia de SM se obtuvo con los criterios de Ferranti (45,9%). Los niños diagnosticados con síndrome metabólico con esta definición presentaron obesidad central (88,4%), concentraciones elevadas de triglicéridos (79,8%) y bajas concentraciones de c-HDL (76,0%), Por otro lado, la prevalencia más baja para éste síndrome se obtuvo con la definición establecida por Weiss, la cual establece el punto de corte más alto para la concentración de triglicéridos (150mg/dl) que corresponde al percentil 95 en niños de 15 a 19 años, a pesar de ello, el 83,3% de los niños presentan triglicéridos elevados, un porcentaje mayor al encontrado por la definición de la IDF (70,5%). En este estudio el 20% de los niños tenían un $IMC \geq 95$, el 34% presentaron obesidad central ($pCintura \geq 90$) pero solo el 16% de estos niños fueron clasificados con síndrome metabólico de acuerdo a la definición de la IDF. (García E. , 2015)

Guijarros y cols., (2012), realizaron un estudio sobre síndrome metabólico en una población de niños y adolescentes con obesidad con el objetivo de comparar parámetros antropométricos y bioquímicos en 113 pacientes con uno o dos parámetros de síndrome metabólico y en los que cumplen con todos los criterios, utilizando las variables de edad, sexo, talla, peso, índice de masa corporal (IMC), circunferencia de cintura (CC), glicemia basal y tras

sobrecarga de glucosa oral, insulinemia, resistencia a la insulina medida mediante HOMA, triglicéridos (TG), HDL, presión arterial sistólica y diastólica. La definición de síndrome metabólico en adolescentes se hizo de acuerdo a criterios de la International Diabetes Federation (IDF) de 2007. Entre los resultados, todos los pacientes presentaban obesidad superior al p97 para edad y sexo, CC > p90 para edad y sexo en el 100%, hipertensión arterial en el 26%; HDL < 40 mg/dl; en el 8%, hipertrigliceridemia superior a 150 mg/dl en el 16%, glucemia en ayunas por encima de 100 mg/dl en el 11%. La prevalencia de SM fue del 19,6%. Al comparar distintos parámetros antropométricos y bioquímicos en los pacientes con 1 o 2 criterios de SM frente a los que presentan SM completo, se observa que, a mayor número de criterios de SM, el grado de obesidad y la RI son significativamente mayores. La frecuencia de RI en los 50 niños fue de 25,8% evaluados por HOMA-IR y del 18,3% cuando se utilizó IM, con una concordancia moderada entre el HOMA-IR e IM (P=0,001). Se analizó también si los niños que no fueron diagnosticados con SM en cada una de las definiciones presentaban RI (tabla 4), se observa que existe un porcentaje de niños que presentan RI que va del 12,4-25,2% y del 4,0-16,3% cuando se utiliza HOMA-IR e IM respectivamente, encontrando una frecuencia mayor estadísticamente significativa de RI evaluada por HOMA-IR en los niños que escapan del diagnóstico de SM con las definiciones de la IDF (P=0,029), NCEP-ATP-III (P=0,035), Cook (P=0,031) y de Ferranti (P=0,038) respecto a la RI evaluada por IM.

Saffari y cols. (2012), realizaron un estudio comparativo en 100 niños en edades entre 6 a 16 años clasificados como obesos o en sobrepeso, (IMC entre el percentil 85 a 95) en el estudio el 58% eran mujeres. Se les midió en sangre niveles de glucosa, insulina, colesterol total y lipoproteína de baja y alta densidad, triglicéridos y ácido úrico. La finalidad del estudio fue comparar dos definiciones de síndrome metabólico uno el establecido por el Programa Nacional

de Educación sobre Colesterol para Adultos III Panel de Tratamiento con siglas en inglés (NCEP ATP III) y el otro según los criterios definidos y modificados por Weiss y cols. Entre los resultados más relevantes fue la prevalencia de obesidad que fue de 80% en el grupo de estudio, y la resistencia a la insulina que se diagnosticó en el 81% de niños. El síndrome metabólico se asoció al 25% de niños en sobrepeso y al 42.5% de obesos utilizando los criterios de weiss y cols. No hubo diferencia significativa entre las dos definiciones, con los criterios de ATP III se logró diagnosticar un mayor número de niños y adolescentes con síndrome metabólico. (Saffari, 2012)

Objetivos

Objetivo general

Analizar los criterios establecidos por la IDF y ATP III para el diagnóstico de síndrome metabólico en pacientes entre los 2 a 15 años atendidos en el servicio de endocrinología del hospital Manuel de Jesús Rivera en el período de abril 2017 a mayo 2018.

Objetivos específicos

1. Describir algunas características de la población estudiada
2. Identificar los criterios que confirmaron el diagnóstico de síndrome metabólico en la población infantil del estudio
3. Analizar cuál de los criterios se adecúan a la población infantil en base a los resultados obtenidos
4. Determinar el índice de HOMA y su relación con el síndrome metabólico

Marco teórico

El síndrome metabólico 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 diabetes mellitus tipo 2, la aterosclerosis y otros procesos degenerativos (ej. deterioro cognitivo, neoplasias, esteatohepatitis no alcohólica). Al igual que sucede en adultos, no hay un consenso en la definición de síndrome metabólico en la población pediátrica. La prevalencia en la infancia varía según la definición empleada situándose entre el 4-10 % de todos los adolescentes y el 30 % de los que padecen sobrepeso. (Zambrana, 2016) (Arjona, 2008)

Existen varias definiciones que emplean puntos de corte y componentes distintos, situación que ocasiona confusión en su diagnóstico y tratamiento. Por otro lado, los puntos de corte de las diferentes variables del síndrome metabólico, basados en poblaciones de países desarrollados, frecuentemente no se ajustan a la realidad de los países en vías de desarrollo. Adult Treatment Panel III (ATP III) identifica 6 componentes del síndrome metabólico que se relacionan con enfermedades cardiovasculares: obesidad abdominal, dislipidemia aterogénica, presión arterial elevada, resistencia a la insulina o intolerancia a la glucosa, estado proinflamatorio y estado protrombótico. (García, 2014)

. Mientras que la hipertensión, la hipertrigliceridemia y las concentraciones anormales de triglicéridos se asocian a la adiposidad intra-abdominal, la resistencia a la insulina es el factor asociado a la hiperglucemia, al predominio de las subclases pequeñas y densas de las lipoproteínas de baja densidad, y en menor medida a la hipertensión arterial. Ninguna de las alteraciones explica por completo la fisiopatología del síndrome. Su fisiopatología involucra la presencia de múltiples alelos de susceptibilidad, cuya expresión depende de la interacción con

factores ambientales. El resultado es la creación de diferentes criterios diagnóstico los cuales son discordantes en prevalencia y en su capacidad para predecir los desenlaces. No solo existe discusión respecto a las variables y puntos de corte adecuados para su definición, sino que incluso se ha discutido su existencia. Uno de los argumentos en contra para agrupar sus componentes como un síndrome es que no es claro el mecanismo fisiopatológico subyacente a cada una de las variables. La resistencia a la insulina, que ha sido el factor subyacente más invocado, sólo se encuentra en 78% de los pacientes con síndrome metabólico. En algunos estudios han observado que solo la mitad de niños que presentan resistencia a la insulina, tienen síndrome metabólico. Resultados similares son aplicables para la obesidad abdominal.

Criterios diagnósticos del síndrome metabólico

A través de los años se han publicado diferentes guías o criterios para el diagnóstico de síndrome metabólico, entre ellas los criterios de la OMS (1998), el cual toma como punto de partida la resistencia a la insulina, siendo compleja su medición y fue difícil de adaptar en la práctica clínica, posteriormente el National Cholesterol Education Program (NCEP) Adult Treatment Panel III (ATP III) en 2001; propuso para aplicar en la práctica diaria, los criterios que incluían: obesidad medida por el perímetro abdominal (≥ 102 cm para hombres y ≥ 88 cm para mujeres), hipertrigliceridemia, HDL bajo, PA elevada $>130/85$ mm Hg y glicemia elevada incluyendo DM; además consideró por igual todos los componentes del síndrome metabólico y propuso que la presencia de 3 de los 5 factores establecía el diagnóstico, lo cual se aceptó por su sencillez. Posteriormente la American Heart Association y el National Heart, Lung, and Blood Institute (AHA/NHLBI) analiza y acepta estos criterios, y realiza modificaciones menores como: disminución de la glicemia de ≥ 110 mg/dl a Glucemia en ayunas ≥ 100 mg/dl o en tratamiento farmacológico. La federación internacional de diabetes (IDF) constituyó un grupo de consenso

formado por miembros de la IDF y por representantes de distintas organizaciones profesionales, incluidas las que habían propuesto las definiciones previas del síndrome metabólico. Para esta definición la IDF propuso que la adiposidad central (abdominal) es necesaria para el diagnóstico clínico de síndrome metabólico, ya que la gran cantidad de datos indican ser común en todos los componentes de este síndrome. (García, 2014)

Criterios diagnósticos de síndrome metabólico en niños

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: obesidad central o abdominal (definida por el perímetro de cintura mayor del percentil (p) 90 para la edad y sexo), triglicéridos por encima de 110 mg/dl (o del p 95), HDL-colesterol (colesterol unido a lipoproteínas de alta densidad) por debajo de 40 mg/dl (o del p 5), presión arterial (ya sea la sistólica o la diastólica) mayor del p 90 y 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.

La International Diabetes Federation (IDF) publica en 2007 criterios de síndrome metabólico 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. Esta definición, por lo tanto, es más restrictiva y, cuando se aplica, la prevalencia de síndrome

metabólico se reduce prácticamente a la mitad de la obtenida con la anterior. (García E. , 2015)

En esta definición, la obesidad central es un elemento clave del síndrome metabólico y la CC es el principal componente, debido a que se considera buen predictor de la resistencia a la insulina, aumento en los niveles de lípidos e incremento de la presión arterial. Debido a los cambios en la proporción y distribución de la grasa corporal con la edad y el desarrollo del niño, no se especifican puntos de corte con valores absolutos, sino percentiles, en donde se toma como punto de corte el percentil 90, por el peligro aumentado de múltiples riesgos cardiovasculares. El consenso de la IDF estableció que el síndrome metabólico no debe ser diagnosticado en niños < 10 años, pero deben tomarse medidas para el control de peso en aquellos niños con obesidad abdominal. Para niños > 10 años se puede diagnosticar síndrome metabólico y para niños > 16 años se empleará el criterio de la IDF para adultos. (Burguete, 2014)

La resistencia a la insulina se ha señalado como la principal responsable del síndrome metabólico, esta se produce cuando la acción de esta hormona, la captación de la glucosa por los tejidos periféricos y la supresión de la liberación de glucosa por el hígado, se ve afectada. Los principales factores que afectan el metabolismo de la insulina es el sobrepeso y la obesidad sobre todo la de tipo central de predominio abdominal. (García E. , 2015)

La ALAD (2010), recomienda utilizar en la práctica clínica la definición de la IDF con los puntos de corte propuestos para población mexicanoamericana. Los países que cuenten con tablas percentilares como son Brasil y Chile deberán utilizarlos. Sin embargo, para estudios epidemiológicos es recomendable identificar también el síndrome metabólico con el criterio de ATP III con el fin de poder comparar los resultados, ya sea aquellos que son portadores de 3 componentes sin que necesariamente uno de ellos sea la obesidad abdominal. Todos los niños y adolescentes que con obesidad que no reúnan los criterios de síndrome metabólico, requieren un

seguimiento y la intervención terapéutica que se requiere para el manejo de la obesidad y de los componentes del síndrome metabólico. Se ha publicado que el 90% de los adolescentes con obesidad tiene al menos un componente del síndrome metabólico. Si estamos ante un individuo con obesidad y sin otro componente del SM, debemos establecer tratamiento para favorecer que el niño y adolescente adquieran hábitos saludables. Es necesario que en los diferentes países latinoamericanos se definan los componentes del SM en la población pediátrica con obesidad y con factores de riesgo para el desarrollo de diabetes tipo 2. (ALAD, 2010)

Componentes que integran el diagnóstico de síndrome metabólico

El índice de masa corporal se determina del peso referido a la talla, y se calcula dividiendo el peso corporal expresado en kilogramos por la talla elevada al cuadrado expresada en metros. Debido a que la composición de grasa de este grupo etáreo cambia con el crecimiento, y los niños y niñas difieren en la adiposidad conforme se van desarrollando, el IMC se establece comparando el peso y la estatura contra tablas de crecimiento en percentiles específicas para la edad y el sexo. No obstante, aunque se ha mencionado que el IMC se asocia a los marcadores de complicaciones secundarias de obesidad, incluidos la HTA, hiperlipidemia y mortalidad a largo plazo, la interpretación del IMC es difícil debido a que únicamente refleja el tamaño corporal, la masa libre de grasa y la adiposidad en conjunto, siendo un pobre predictor del porcentaje y la distribución de grasa corporal. La circunferencia de cintura ha permitido medir específicamente la distribución central de la grasa. Ello ha modificado el pronóstico sobre los riesgos de salud asociados a la obesidad central en niños, debido a que la grasa intraabdominal se ha asociado con muchos de los desórdenes metabólicos más comunes, como resistencia a la insulina, diabetes tipo 2, hipertensión arterial, dislipidemia y aterosclerosis, entre otros. Así, la inclusión de la CC para evaluar la obesidad en niños se ha empleado para identificar aquellos que se encuentran con

mayor riesgo de enfermedades metabólicas. Para la interpretación de sobrepeso u obesidad en niños se han utilizado distintos criterios según el organismo que los determine. La OMS ha identificado la obesidad y el sobrepeso por medio del puntaje z como el número de desviaciones estándar (DE) en que se encuentra el niño con respecto al promedio de niños de su edad y sexo; define sobrepeso por la presencia de estar entre > 1 y > 2 DE y obesidad al estar en > 2 DE del puntaje z del peso para la talla. El Centro para el Control y Prevención de Enfermedades de EE.UU. ha empleado curvas de percentiles específicas para edad y sexo, determinando obesidad con un IMC \geq percentil 95 y sobrepeso con IMC \geq percentil 85 para la edad y sexo. A diferencia de estos organismos, la Encuesta Nacional de Salud y Nutrición de EE.UU. III (NAHNES III) se enfocó en la CC e identificó obesidad con un percentil ≥ 90 y sobrepeso con un percentil ≥ 85 para edad y sexo. (Burguete, 2014)

Indicadores bioquímicos empleados para demostrar alteraciones metabólicas: glucemia, TGC y C-HDL.

- Riesgo de diabetes en niños: se han empleado algunas definiciones que incluyen fases iniciales de alteraciones en el metabolismo de la glucosa, como la de la Asociación Americana de Diabetes, que la determina con un valor de glucemia ≥ 100 mg/dl o la presencia misma de diabetes tipo 2 para el diagnóstico de síndrome metabólico. La presencia de resistencia a la insulina en niños se ha establecido con un nivel de insulina en ayuno mayor a $15 \mu\text{g/ml}$ y una insulina con pico mayor a 150 o más de $75 \mu\text{g/ml}$ a los 120 min en una curva de tolerancia a la glucosa; sin embargo, en este caso no se han establecido puntos de corte, debido a que esto dependerá de los índices de medición, como las ecuaciones del índice cuantitativo de sensibilidad insulínica (QUICKI) y de

Homeostasis Model Assessment (HOMA), las cuales utilizan la insulina y la glucemia basal para determinar la resistencia a la insulina y la función de las células β .

- **Dislipidemia:** las definiciones de síndrome metabólico se centran principalmente en la elevación de la curva de tolerancia a la glucosa (TGC), con un punto de corte ≥ 100 o ≥ 110 mg/dl, y bajos niveles de C-HDL, con un nivel ≤ 40 o < 50 mg/dl dependiendo del criterio diagnóstico empleado.

Presión arterial: la definición reciente de HTA en niños se basa en percentiles respecto a edad, sexo y estatura más que, como en los adultos, en una cifra variable. Así, la prehipertensión se define con una presión diastólica o sistólica \geq percentil 90 y \leq percentil 95 o si sobrepasa 120/80 mmHg, aun si esta cifra es $<$ percentil 90; y la hipertensión se define con una presión sistólica o diastólica \geq percentil 95, en tres o más ocasiones. (Burguete, 2014)

La obesidad, la variable más estudiada del síndrome metabólico en el niño La obesidad en el niño es un serio problema de salud en muchos países. Se ha reportado prevalencias de sobrepeso de 22.3 y 23.6% en niños y niñas, respectivamente, y de obesidad de 28 y 21.2%. Sin embargo, estas prevalencias dependen de cómo se defina la obesidad, y esta definición, a su vez, depende de la herramienta utilizada para evaluarla, así como su punto de corte. Desde este punto de vista, la obesidad en la infancia ha sido difícil de definir. En la convención de 1994, el International Obesity Task Force (IOTF) concluyó que el índice de masa corporal (IMC -en kg/m²) ofrecía una medida razonable con la cual valorar la obesidad en niños y adolescentes, y que, debería concordar con los estándares utilizados para identificar sobrepeso y obesidad. Arjona y cols, (2008) señalan que la alternativa más usada en los adultos para definir el componente “obesidad” es el perímetro de cintura. La identificación de un punto de corte para la cintura es compleja, en especial en las poblaciones pediátricas, ya que los cambios puberales

modifican la distribución de la grasa corporal pese a ello, su determinación es importante debido a que es el mejor marcador del acúmulo de grasa central en comparación con el IMC. La alternativa más usada es usar la distribución percentilar, utilizando datos representativos de la población, estratificada por edad y género. Pocos países han determinado percentiles específicos de circunferencia de cintura en centímetros e IMC en su población en población pediátrica. Otra forma de utilizar el IMC para clasificar la obesidad en los niños es mediante el uso del llamado score z, que se refiere al número de desviaciones estándar en que se encuentra el IMC del paciente, con respecto al promedio de los niños de su edad y sexo. Al utilizar esta herramienta, algunos autores han clasificado la obesidad como moderada, con score z de entre 2.0 y 2.5, y severa con un score z mayor a 2.5.²⁰⁻²² Una variante más es el índice de cintura/altura, para identificar niños con riesgo metabólico alto. Este índice propone un punto de corte mayor a 0.5 para definir niños con riesgo y ofrece la ventaja de no requerir tablas de población específicas para su interpretación. Estos autores también señalan la necesidad de medir la obesidad como una variable del síndrome metabólico y, sobre todo, la obesidad central, dado su relación ya demostrada en numerosos estudios con los demás componentes del síndrome metabólico. Taksali y col encontraron, en un grupo de adolescentes obesos, que aquéllos con mayor cantidad de grasa visceral medida por resonancia magnética presentaban un mayor valor de glucosa post-prandial, insulina y triglicéridos en ayuno, así como una menor sensibilidad a la insulina, y menor cantidad de colesterol HDL y leptina, a pesar de haber tenido un IMC y porcentaje de grasa total menor que otros sujetos del mismo estudio. También se ha demostrado que los adolescentes con bajo contenido de grasa abdominal, tienen ausencia casi total de síndrome metabólico, en comparación con la presencia del síndrome en 13.8% de los hombres y 8.3% de las mujeres con

alto contenido de grasa abdominal, esto acompañado de deterioro en otros parámetros metabólicos. (Arjona, 2008)

Alteración en el metabolismo de la glucosa La resistencia a la insulina es una de las causas fisiopatológicas del síndrome metabólico. Se define como un deterioro en la habilidad de la insulina plasmática, a concentraciones usuales, de promover una adecuada disposición de glucosa periférica, suprimir la formación de glucosa hepática e inhibir el gasto de lipoproteínas de muy baja densidad (VLDL). Desde el punto de vista práctico, con un nivel de insulina en ayuno mayor a $15 \mu\text{U/mL}$, una insulina pico mayor a $150 \mu\text{U/mL}$ o más de $75 \mu\text{U/mL}$ a los 120 min en una curva de tolerancia a la glucosa (CTG), se puede inferir resistencia a la insulina. Sin embargo, no se pueden utilizar puntos de corte universales, ya que éstos dependen del método de medición de la concentración de insulina. La Organización Mundial de Salud define resistencia a la insulina a valores por arriba del percentil 75 de la población general, aunque, ningún país cuenta con tal información, ya que se requieren de estudios con muestreo representativo de la población y el empleo de un método único para medir los niveles de insulina. Por ello, se han diseñado otras pruebas o índices que proporcionan un valor numérico a la resistencia a la insulina, lo cual es motivo de otras revisiones. Dado que el síndrome metabólico pretende englobar factores de riesgo para la aparición de diabetes (y enfermedad cardiovascular), existe discrepancia entre diferentes organizaciones médicas sobre si incluir a la diabetes misma como parte del síndrome, o sólo a las etapas más tempranas de la alteración en el metabolismo de la glucosa. (Arjona, 2008)

Algunos criterios de síndrome metabólico infantil como los publicados por la Federación Internacional de Diabetes (IDF), integran al criterio correspondiente al metabolismo de la glucosa, a la glucosa anormal en ayuno (GAA), definida como una glucosa en ayuno igual o

mayor de 5.6 mmol/L (equivalente a ≥ 100 mg/dL) o al diagnóstico de diabetes mellitus tipo 2 (DM2). De acuerdo con Weiss y col., (Arjona, 2008) la intolerancia a la glucosa tiene un mayor riesgo predictivo de tener diabetes que la GAA, pero es mucho más difícil de llevar a la práctica su detección en estudios epidemiológicos. Aunque en adultos se conoce que el punto de corte de 100 mg/dL detecta más temprano el riesgo de enfermedad arterial coronaria, en comparación del anterior de 110 mg/dL, en niños se desconoce la influencia de este nuevo punto de corte con relación a los desenlaces. Tomar uno u otro punto de corte modifica la prevalencia de síndrome metabólico de manera sustancial. El análisis de la Encuesta Nacional de Salud y Nutrición de los Estados Unidos de Norteamérica (EUA) (NHANES), demostró una prevalencia de 1.1% de GAA en adolescentes de este país, al utilizar el punto de corte de 110 mg/dL, que se incrementó a 7.6% al utilizar 100 mg/dL como punto de corte. Sin embargo, dado que no se conoce la evolución clínica de la GAA en el niño, es difícil interpretar si el nuevo punto de corte permite detectar a más sujetos en riesgo, o detecta sujetos que no están en riesgo verdadero como población de riesgo. (Arjona, 2008)

Presión arterial en el síndrome metabólico Hasta hace poco, la incidencia de hipertensión persistente en el niño ha sido del orden de entre 1 y 3%. Arjona y col, (2008) señalan que existe una elevación sustancial en la proporción de niños con hipertensión en los EUA. Esto puede tener relación con el aumento en la incidencia de obesidad infantil. El Estudio del Corazón de Bogalusa demostró una fuerte correlación positiva entre el IMC y la presión arterial en los niños, y de hipertensión sistólica con aterosclerosis. (Arjona, 2008) Por otro lado, otro estudio calculó mediante un modelo matemático, que la presión arterial y glucosa en ayuno eran las variables del síndrome metabólico que menos predecían el desarrollo de diabetes en adultos jóvenes.

De acuerdo al Cuarto Reporte en el Diagnóstico, Evaluación y Tratamiento de la Hipertensión en Niños y Adolescentes, que involucra la medición de la presión arterial en niños de 1 a 17 años, ésta se considera normal cuando se encuentra por debajo del percentil 90 para la edad, sexo y talla del niño; se considera prehipertensión cuando la presión sistólica o diastólica se encuentra en el percentil 90 y 95 ó si excede 120/80 mm Hg, aún si esta cifra se encuentra por debajo del percentil 90; e hipertensión se define cuando la presión sistólica o diastólica es igual o mayor del 95 percentil en tres o más ocasiones. A pesar de este consenso con respecto al diagnóstico de hipertensión y prehipertensión, y de que ya se conoce el efecto de la hipertensión en los niños, en muchos estudios referentes al síndrome metabólico, se ha tomado como punto de corte la definición de la NCEP/ATPIII, que indica a la presión arterial igual o mayor de 130/85 mm Hg como criterio de hipertensión, e incluso es el punto de corte que adoptó la IDF para calificar a la hipertensión en sus criterios de síndrome metabólico. (Arjona, 2008)

Dislipidemia como variable del síndrome metabólico En numerosos estudios se ha demostrado la importancia que tienen los niveles bajos de colesterol HDL y el riesgo de desarrollar aterosclerosis desde temprana edad. Se ha encontrado que niños con niveles más bajos de colesterol HDL, tienen niveles más altos de fibrinógeno y del factor activador del plasminógeno, ambos marcadores de riesgo trombótico, aunque esto no se ha ligado a desenlaces clínicos. Sin embargo, cuando el desenlace que se busca es la incidencia de la diabetes, este criterio puede ser motivo de mayor discusión. (Arjona, 2008) La hipertrigliceridemia en ayuno es sobre todo un marcador de resistencia periférica a la insulina. En niños, los dos criterios de medición más prevalentes corresponden a aquellos establecidos por De Ferranti y col. quienes nuevamente traspolaron los valores de acuerdo a percentiles de los adultos, con valores iguales o mayores de 1.1 mmol/L correspondientes al percentil 75 en niños y 85 en niñas. Por su parte, el

grupo de Cook y col.,y el de Weiss y col.,establecieron un punto de corte de 110 mg/dL, que representa los percentiles 85 a 95 en edades pediátricas. (Arjona, 2008)

Antecedentes de divergencias en el diagnóstico de síndrome metabólico

La diversidad de definiciones diagnóstica del síndrome metabólico en niños y la determinación de la prevalencia de dicho síndrome en diferentes poblaciones se ha observado en numerosos estudios, uno de ellos fue el realizado por Saffari, et al.³⁴ (2012), en el cual se evaluó la relación entre obesidad y anormalidades metabólicas en un grupo de niños y adolescentes de Irán y se estimó la presencia de SM comparando dos criterios diagnósticos. Dicho estudio incluyó a 100 sujetos sanos entre 6 y 16 años de edad (media de 10. años) con un IMC elevado para su edad y sexo (sobrepeso con $IMC > \text{percentil } 85 \text{ y } < 95$, y obesidad con $IMC > \text{percentil } 95$), a los cuales se les realizó una evaluación física que incluyó IMC, presión arterial, glucosa, insulina, colesterol total, lipoproteínas de alta y baja densidad, TGC y ácido úrico después de un ayuno de 12 horas. En la comparación de criterios diagnósticos del síndrome metabólico emplearon el NCEP-ATP III (sin contener los puntos de corte establecidos de este consenso) y una definición modificada por Weiss. Respecto al punto de corte establecido en cada una de las definiciones propuestas en dicho estudio, se observaron diferencias con respecto a los componentes de TGC, C-HDL y presión arterial. Dichas diferencias llevaron a discrepancias en los resultados presentados en el estudio. Se reportó un diagnóstico de síndrome metabólico en el 63% de los sujetos (50% con sobrepeso y 66.2% con obesidad) con la definición planteada de NCEP-ATP III y en el 39% de los sujetos (25% con sobrepeso y 42.5% con obesidad) con la definición modificada por Weiss Así, debido a que la definición de NCEP-ATP III incluía parámetros más elevados con respecto a C-HDL, TGC y presión arterial, se diagnosticó un mayor número de niños con SM y por ende se detectó mayor prevalencia en comparación con la

definición modificada por Weiss, Otro estudio realizado por Reinehr, et all. (2007) comparó la prevalencia de síndrome metabólico en una muestra de niños y adolescentes con sobrepeso y obesidad de acuerdo a ocho definiciones establecidas, y analizó el impacto del grado de obesidad, la RI y la etapa puberal sobre la frecuencia de síndrome metabólico. Se estudiaron 1,205 sujetos caucásicos (965 con sobrepeso y obesidad y 84 con peso normal) con una edad de 4 a 16 años (media de 11.8 años) pertenecientes a una clínica ambulatoria de obesidad de un hospital general de Alemania. El grado de sobrepeso se estableció mediante el puntaje z del IMC para tablas alemanas > percentil 95, a fin de hacer comparables las ocho definiciones de SM. El desarrollo sexual secundario se clasificó por la escala de Marshall y Tanner en tres grados. Se realizaron determinaciones en ayuno de TGC, C-HDL, colesterol total, glucosa e insulina y se midió la presión arterial y la circunferencia de la cintura. La resistencia a la insulina se calculó por medio del índice HOMA

Se realizaron pruebas de tolerancia oral a la glucosa en las que cumplieran con al menos dos factores de riesgo de SM (14%). Entre los niños con peso normal: el 7% presentó niveles de insulina en ayuno superiores a los límites establecidos, ninguno tuvo una glucosa > 100 mg/dl, el 2% tuvo presión arterial > percentil 90 pero ninguno > percentil 97, el 1% tuvo C-HDL < 40 mg/dl, ninguno tuvo colesterol total > percentil 95, el 11% tuvo TGC > 110 mg/dl y el 5% > 150 mg/dl. Ninguno de los niños con peso normal cumplió los factores necesarios para el diagnóstico de SM³⁷. El síndrome metabólico se definió de acuerdo a cuatro criterios propuestos para niños y adolescentes (Cook, Ferranti, Viner y Weiss) y cuatro criterios para adultos (ATP III, EGIR, IDF y OMS). Se reportó una variación significativa ($p < 0.001$) en la prevalencia de síndrome metabólico entre las ocho definiciones evaluadas, encontrándose una prevalencia del 6% (OMS para adultos) al 39% (Ferranti para niños y adolescentes). Sólo el 9% de los niños cumplió con

los cuatro criterios de SM para niños y adolescentes, mientras que sólo el 2% cumplió con los ocho criterios de síndrome metabólico.

Burguete (2014), señala que existen diferencias en los criterios que definen el síndrome metabólico en niños, los que a su vez varían según los autores y los comités de expertos. Estas divergencias se enfocan en los componentes que deben o no incluirse, así como en los puntos de corte adecuados para su definición. Algunas de estas definiciones incluyen la hiperglucemia después de una carga de glucosa oral (criterio de Weiss, et al.), mientras que la mayoría únicamente considera la glucemia en ayuno; algunos autores han señalado que al no incluirse la glucemia posprandial los criterios podrían perder un número significativo de personas en riesgo, debido a que alrededor del 40% de los sujetos con intolerancia a la glucosa tiene glucosa en ayuno < 110 mg/dl, y aproximadamente un 20-25% de los sujetos con diabetes tipo 2 no se diagnostica cuando sólo se emplea la glucosa en ayuno; sin embargo, se considera que la prueba de tolerancia a la glucosa oral no es una prueba práctica. Otras diferencias entre los criterios mencionados por Burguete y que definen el síndrome metabólico incluyen puntos de corte distintos para evaluar la composición corporal por medio de la CC o el IMC empleando tanto percentiles como puntajes z; valores de dislipidemia con diferentes criterios para TGC y C-HDL empleando puntos de corte en percentiles o mg/dl; y distintos puntos de corte para definir HTA. La autora también señala que valdría la pena evaluar aquellos componentes que se han visto relacionados con el riesgo de síndrome metabólico, como la insulina o índices derivados de ella, como el HOMA, para evaluar la resistencia a la insulina en niños o adolescentes.

Las diferencias encontradas en los criterios diagnósticos presentados por diferentes consensos tienen importantes consecuencias, debido a que según el criterio aplicado un individuo será diagnosticado o no con síndrome metabólico y, por tanto, la prevalencia del síndrome

variará, y lo que es más importante, también lo harán el tratamiento y el pronóstico. Alteración en el metabolismo de la glucosa La resistencia a la insulina es una de las causas fisiopatológicas del síndrome metabólico.

Diseño metodológico

Lugar del estudio: Estudio realizado en el área de consulta externa de endocrinología pediátrica el hospital Manuel de Jesús Rivera en el período de abril 2017 a mayo 2018. El hospital llamado popularmente como “La Mascota” está ubicado en el sector sur oriental de la capital, en el barrio Ariel Darce. Es un hospital de referencia nacional y en el área de endocrinología se da manejo y seguimiento a niños con padecimientos como diabetes, enfermedades tiroideas, de la glándula suprarrenal, hipófisis o cualquier problema de causa endocrina.

Tipo de estudio: Según el nivel de conocimiento es descriptivo, explicativo, exploratorio, según el diseño es analítico, según el método utilizado es observacional, según orientación en el tiempo es prospectivo. (Julio Piura; Metodología de la Investigación Científica, séptima edición)

Enfoque del estudio: La presente investigación tiene un enfoque cuantitativo puro ya que pretende valorar los criterios diagnósticos que se asociaron al síndrome metabólico utilizando los establecidos por la IDF (Federación Internacional de Diabetes) y la ATPIII

Unidad de análisis: Pacientes de ambos sexos entre los 2 a 15 años que acudieron a la consulta externa de endocrinología del hospital en el período de estudio al igual que el expediente clínico.

Población de estudio y muestra: La población de estudio y la muestra fue conformada por 193 niños que acudieron a la consulta externa de endocrinología para diagnóstico, manejo y seguimiento de alguna enfermedad de tipo endocrino

Tipo de muestreo: Será de tipo probabilístico por conveniencia

Criterios de inclusión:

- Pacientes en edades entre los 2 a 15 años, con seguimiento en clínica de endocrinología por obesidad o sobrepeso en el período de estudio
- Pacientes cuyos padres aceptaron participar en el estudio y completar los procesos de consentimiento informado
- Tener expediente médico pre existente en el hospital Manuel de Jesús Rivera

Criterios de exclusión:

- Pacientes con obesidad endógena (origen genético, secundaria a fármacos, obesidad hipotalámica)

Análisis estadístico

Para el análisis estadístico se diseñó un cuestionario como instrumento para recolectar la información con todas las variables del estudio en base a los objetivos planteados. El cuestionario estaba conformado por variables sociodemográficas, antropométrica y parámetros bioquímicos. La información obtenida tanto de los padres y paciente como de los expedientes sirvió para llenar la ficha de recolección de la información la que se introdujo en el programa SPSS versión 22 para ser procesadas y analizadas.

Para el análisis de variables cuantitativas se utilizarán cálculo de media, mediana. Las variables cualitativas se expresarán en términos de frecuencia y porcentaje y para el análisis comparativo de las variables dicotómicas se utilizará la prueba de chi cuadrado y el intervalo de confianza del 95%. Para calcular el OR o razón de momios se requerirá de una tabla de 2 x 2.

Los resultados se plasmarán en gráficos,

La variable dependiente o de resultado fue el diagnóstico de síndrome metabólico y las independientes fueron las características sociodemográficas como sexo, edad, IMC, variables antropométricas como clasificación de su estado nutricional, medición de la circunferencia abdominal, las variables bioquímicos como valores de glicemia ayunas, colesterol, HDL de baja y alta densidad, triglicéridos, resistencia a la insulina y otras variables como medición de la presión arterial sistólica y diastólica.

Para la antropometría, la altura se midió, descalzo, utilizando un instrumento de medición de altura telescópica (Seca 225 stadiómetro, seca) a los 0,1 cm más cercanos. El índice de masa corporal IMC se calculó como peso en Kg dividido por el cuadrado de la altura en metros. Los niños fueron clasificados como, sobrepeso u obesos según porcentajes ajustados para la edad y el sexo por la OMS 2007. La medición de la circunferencia de la cintura se obtuvo en posición vertical con un abdomen relajado y teniendo los pies juntos, a medio camino entre el margen más bajo de la costilla y la cresta ilíaca más cercana a 0,1 cm.

Para el análisis de los parámetros bioquímicos se obtuvo muestra de sangre de todos los niños a través de venopunción después de 8-12 horas de ayuno. Los niveles de triglicéridos (TG), colesterol total (TC), colesterol ligado a la alta densidad de lipoproteínas (HDL-C), y glucosa se midieron utilizando métodos enzimáticos colorimétricos con bio Systems (BA-400). Las concentraciones séricas de insulina se midieron mediante inmuno ensayo de luminiscencia (Cobas 400 más) en un laboratorio central.

Como medida de resistencia a la insulina, se utilizó el modelo de evaluación de homeostasis (HOMA-IR) utilizando glucosa en ayunas e insulina plasmática donde HOMA-IR se calculó de la siguiente forma:

$$\frac{\text{insulina en ayuna uU/ml} \times \text{glicemia en ayuna mmol/l}}{405}$$

405

Para el diagnóstico de síndrome metabólico y determinar la variable dependiente se utilizaron los dos criterios, como son el IDF y el de ATP III. En 2007, la Federación Internacional de diabetes con siglas en inglés (IDF) publicó su definición de síndrome metabólico para niños y adolescentes. Esta federación recomienda que su definición se utilice en personas mayores de 5 años de edad y en niños menores de 10 años recomienda el control de circunferencia abdominal especialmente en caso de historia familiar de síndrome metabólico, diabetes tipo 2, dislipidemia, enfermedades cardiovasculares, hipertensión y/o obesidad. Para el análisis comparativo, se utilizó los criterios del ATP III como prueba de interés y los criterios de las FDI como el estándar de oro.

Los criterios de la National Cholesterol Education Program (NCEP) Adult Treatment Panel III (ATP III) incluyen: circunferencia de cintura > del percentil 75, glicemia en ayuna > 100 mg/dl, lipoproteína de alta densidad HDL-C < del percentil 5, triglicéridos > del percentil 90, presión arterial > del percentil 90. Tres de estos criterios antes mencionados hacen el diagnóstico de Síndrome Metabólico.

Los criterios de la federación internacional de diabetes (IDF) incluyen: circunferencia de cintura > del percentil 90, glicemia en ayuna > 100 mg/dl, lipoproteína de alta densidad HDL-C < 40 mg/dl, triglicéridos > 150 mg/dl y presión arterial 130/85 mmhg. Como parámetro

indispensable se considera la circunferencia de cintura y dos cualesquiera de los otros criterios mencionados definen el diagnóstico de Síndrome Metabólico.

Operacionalización de variables

Objetivo 1: Describir características sociodemográficas más relevantes de la población

Variable	dimensión	definición	Valor/escala	indicador
Edad	Cuantitativa	Intervalo en años	10 a 15 años	Expediente
	continua	cumplidos de las pacientes	6 a 9 años	clínico
		al momento del estudio	2 a 5 años	
Sexo	Cualitativa	Condición fenotípica	Femenino	Expediente
	dicotómica		Masculino	clínico
Estado nutricional	Cualitativa	Condición de la Masa	Obesa: >/ 2 DE	Expediente
	ordinal	corporal en base a la	Sobrepeso: >/ 1 DE	clínico
		clasificación de la OMS que toma en cuenta la DE	Normo peso: +1 a -1	
Diagnóstico de síndrome metabólico	Cualitativa	Enfermedad caracterizada	Si	Expediente
	dicotómica	por alteraciones	No	clínico
		bioquímicas en base a criterios o parámetros presentes en el paciente		

Objetivo 2: Identificar los criterios que confirmaron el diagnóstico de síndrome metabólico en la población de estudio

Variable	dimensión	Definición	Valor/escala	indicador
Circunferencia de la cintura	Cualitativa Dicotómica	Medición del diámetro abdominal tomando como referencia el medio camino entre el margen más bajo de la costilla y la cresta ilíaca	Mayor del percentil 90 según IDF Mayor del percentil 75 según ATPIII	Ficha de recolección de la información
Valores de glucosa	Cualitativas dicotómicas	Valores de glucosa en sangre como uno de los criterios para diagnóstico de síndrome metabólico	Mayor de 100 mg/dl según ambas definiciones	Exámenes en el expediente clínico
Valores de HDL	Cualitativas dicotómicas	Valores de HDL en sangre Como un criterio para diagnóstico de síndrome metabólico y un indicador del riesgo para eventos cardiovasculares	Menor o igual del percentil 5 según ATPIII Menor de 40 mg/dl según IDF	Exámenes del expediente clínico

Valores de triglicéridos	Cualitativa dicotómica	Concentraciones de TG en sangre como un criterio para diagnóstico de síndrome metabólico	Mayor percentil 90 según ATPIII Mayor de 150 mg/dl según IDF	Exámenes del expediente clínico
Valores de presión arterial sistólica y presión arterial diastólica	Cualitativa dicotómica	Control de presión arterial utilizado como criterio para diagnóstico de síndrome metabólico en base a valores obtenidos	Mayor o igual de 130/85 según IDF Presión sistólica o diastólica mayor o igual del percentil 90 según ATPIII	Controles de P/A plasmados en el expediente
Cociente cintura/talla	Cualitativa dicotómica	Cociente como resultado de la medición de la cintura entre talla como un indicador antropométrico de obesidad	Mayor de 0,5: obesidad abdominal 0,45 a 0,5: sobrepeso Menor de 0,45: sin sobrepeso u obesidad	Medición plasmada en expediente clínico

Objetivo 3: Analizar cuál de los criterios para el diagnóstico de síndrome metabólico se adecúa a la población infantil en base a los resultados

variable	dimensión	definición	Valor/escala	indicador
Criterios de ATP III	Cualitativa nominal	Criterio con mayor o menor cumplimiento en la población infantil de estudio	Circunferencia de la cintura > del P75 en ambos sexos PA > P90 HDL < P5 Glucosa > 100 mg/dl TGC >P90	Valor del OR
Criterios IDF	Cualitativa nominal	Criterios con mayor o menor cumplimiento para el diagnóstico de síndrome metabólico	Circunferencia de la cintura > P90 TGC > 150 mg/dl HDL < 40 mg/dl Glucosa > 100 mg/dl o diabetes PA 130/85 mm Hg	Valor de OR

Objetivo 4: Determinar la relación del índice de HOMA en el diagnóstico de síndrome metabólico

variable	dimensión	definición	Valor/escala	indicador
Resistencia a la insulina	Cuantitativa dicotómica	Prueba realizada para determinar el riesgo metabólico en base al funcionamiento de las células beta del páncreas	Mayor o igual de tres	Índice de HOMA

Resultados

En el estudio se incluyeron un total de 193 niños, de ellos el 44% se diagnosticaron como síndrome metabólico en base a los criterios establecidos por la IDF y por medio de ATP III. De este total, 103 (53%) eran varones y 90 (47%) mujeres, 119 (62%) se encontraban entre los 10 a 15 años de edad, 57 (29%) entre los 6 a 9 años y 17 (9%) tenían entre 2 a 5 años. El promedio del IMC en varones fue 28,5 (SD 5) y en mujeres 28 (SD 4.6). Cuando se estratificó por sexo la media del IMC en niñas fue 23 Kg/m² (SD 2), 26,4 Kg/m² (SD 4) y 31 Kg/m²(SD 4,6) y en niños 23 (SD 4), 26 (SD 2,5) y 29 (SD 5) sobre peso y obesidad respectivamente en ambos sexos. En relación al porcentaje de obesidad según el sexo, el 50 eran varones, el 45% mujeres, solo el 5% estaban en sobrepeso.

En relación del diagnóstico de síndrome metabólico en base a criterios de la IDF y ATPIII, 52 niños (44%), entre 10 a 15 años cumplieron con criterios de la IDF y 102 (53%) cumplieron con los criterios definidos por la ATP III del total de 193 niños. Los que fueron diagnosticados por los criterios de IDF, 27 (52%) tenían altos niveles de glucosa y en base a criterios de la ATPIII este grupo fue de 21 (58%), el porcentaje fue similar en mujeres y en varones. Todos los pacientes hombres y mujeres con diagnóstico de síndrome metabólico cumplieron con el criterio de alteración en la circunferencia de la cintura, siendo mayor el diámetro en los varones. 9 Niños (17%), con criterios de la IDF y 21 (32%) con criterios de la ATPIII, presentaron elevación de la presión arterial. 43 niños (83%) clasificados como síndrome metabólico en base a criterios de la IDF y 25 (69%) por la ATPIII presentaron bajos niveles de HDL o lipoproteína de alta densidad. 41 niños (79%) clasificados por la IDF y 34 (94%) por la ATPIII presentaron altos niveles de triglicéridos. Solo la circunferencia de la cintura mostró diferencia estadísticamente significativa entre los sexos para IDF.

Un total de 102 (53%) fueron sometidos a la prueba de HOMA para la función de células β y resistencia a la insulina. En general una puntuación HOMA \gt de 3 indica resistencia a la insulina. Las puntuaciones de la prueba HOMA tuvieron un valor promedio de 5 en niñas y 4 en niños. La resistencia a la insulina aumento con la edad de los participantes; considerando el promedio por edad los niños entre 2 a 5 años presentaron un promedio de resistencia a la insulina de 10 y una Mediana de 2, niños entre 6 a 9 años el valor promedio fue 31 y una Mediana de 4 y los de 10 a 15 años el promedio fue 61 con una Mediana de 6. De los 74 niños entre 2 a 9 años 41 se les realizo la prueba de HOMA y de estos 22 se diagnosticaron con resistencia a la insulina con una puntuación de HOMA de 4. Los niveles de resistencia de la insulina en pacientes de 10 a 15 años de edad fueron aproximadamente iguales, aproximadamente la mitad de los niños menores de 10 años clasificados con síndrome metabólico por los criterios ATPII y los no clasificados con síndrome metabólico bajo los mismos criterios eran resistente a la insulina.

Análisis de resultados

El análisis se realizó en base a 193 niños con seguimiento en la clínica de obesidad del hospital Manuel de Jesús Rivera, con diagnóstico de síndrome metabólico en el 53% de niños, hay que considerar que dado el factor obesidad asociado en esta población de estudio es de esperarse que más de la mitad de ellos presentaran criterios para diagnóstico de esta enfermedad, aunque también la prevalencia va a depender de los criterios utilizados y sus diferentes puntos de corte. (Burguete, 2014), (Ruano, 2018). El estudio realizado por safari y cols. (2012) presentaron la misma prevalencia de síndrome metabólico en una población de niños con obesidad asociada. (Saffari, 2012)

La prevalencia de síndrome metabólico en población de riesgo al aplicar los criterios de la IDF fue de 44% y al aplicar los de la ATPIII fue de 53% en niños con edades entre 10 a 15 años, estos resultados coinciden con los reportados en otros estudios donde mencionan prevalencias de hasta 66%. (Saffari, 2012) No se observó diferencia en relación al sexo ya que el porcentaje fue similar en niños y niñas (50% en cada grupo) pero si en relación a la edad ya que el síndrome metabólico fue más frecuente en niños mayores de 10 años al compararlo con menores de esa edad aunque la diferencia no fue estadísticamente significativa

El diagnóstico de síndrome metabólico en niños entre 10 a 15 años, tomando en cuenta los criterios definidos por la ATPIII se realizó en el 53% de los niños con una diferencia estadísticamente significativa al comparar con los criterios de IDF que fue en el 44% de pacientes.

Al analizar los criterios definidos por la ATPIII para diagnosticar el síndrome metabólico se puede observar una mayor flexibilidad en cuanto a los puntos de corte establecidos lo que permitió una mayor inclusión de niños, con el simple hecho que todos los niños clasificados tenían una circunferencia abdominal alterada ya reúne un criterio para el diagnóstico de síndrome metabólico, al igual que un punto de corte de glucosa en ayunas de 100 mg/dl ya permite un mayor número de niños que en los casos en que el punto de corte es mayor. La relación entre cintura altura en el grupo de niños que participaron en el estudio fue de 0.6, la literatura señala que un valor de 0,5 se considera un factor de riesgo.

La mayoría de niños incluidos en la población de estudio eran mayores de 10 años, así también los niños diagnosticados con síndrome metabólico se encontraban en ese grupo de edad, al observar el promedio de IMC en cuanto a su clasificación y el sexo, relativamente tenían porcentaje similares los niños y niñas que se encontraban en sobrepeso, el promedio de del IMC del grupo en obesidad fue ligeramente mayor en las niñas. En Nicaragua el creciente entorno obesogénico encontrado en la vida temprana es probablemente parcialmente responsable de la alta prevalencia de síndrome metabólico en edad temprana, para un abordaje más adecuado en cuanto a las necesidades nutricionales en esta población infantil es fundamental identificarlas primero, lo que requiere cambiar el paradigma médico actual de sólo diagnosticar el síndrome metabólico en pacientes mayores de 10 años de edad.

En un poco más de la mitad de la población de estudio se les realizó pruebas para determinar la resistencia a la insulina, la puntuación mayor de 3 utilizando el HOMA se considera resistencia a la insulina, (Matthew, 1985). La mediana en las niñas fue 5 y en los niños, estos valores se incrementaron con la edad. El valor de resistencia a la insulina fue similar en los niños que reunieron criterios para síndrome metabólico tanto con IDF como con ATPIII, ambos grupos

con una mediana de 6, IQR: 4 - 12 para IDF, IQR: 4.5 – 11.5 para ATP III. La mitad de los niños menores de 10 años con diagnóstico de síndrome metabólico presentaron resistencia a la insulina, los que no tenían diagnóstico de síndrome metabólico también presentaron resistencia a la insulina. La prevalencia de resistencia a la insulina en el estudio fue alta, con un mayor porcentaje en las niñas, esta alteración se presentó tanto en los que se diagnosticaron como síndrome metabólico como en el grupo que reunió todos los criterios, este hallazgo deja claro la importancia de este valor en pacientes obesos ya que los niños que no fueron diagnosticados con síndrome metabólico tienen un riesgo potencial de desarrollar la enfermedad con los años si no se interviene de forma adecuada, o también como se sabe este diagnóstico va a estar en dependencia de los criterios utilizados y de los puntos de corte de los parámetros de riesgo. (Arjona, 2008) (Torrez, 2015)

Valores de altos de glucosa como uno de los criterios para síndrome metabólico, se presentaron en el 52% de niños según IDF y en el 58% en base a los criterios establecidos por la ATP III, no encontrando diferencia estadística en ambos grupos esto es debido a que en ambas formas diagnósticas definieron un punto de corte de 100 mg/dl, tampoco se observó diferencia en relación al sexo. La misma situación se observó con la medición de la circunferencia de la cintura ya que todos los niños incluidos en el diagnóstico con cualquiera de los tipos de criterios presentaron alteración de este parámetro. La diferencia se observó en cuanto al sexo ya que esta medición del diámetro fue mayor en los hombres. La presión arterial un parámetro importante para el diagnóstico aunque este criterio se cumplió en cerca de la tercera parte de los niños (32%), al aplicar los criterios de ATP III y en un porcentaje menor (17%), al utilizar el IDF esto se debe al punto de corte en base a edad, sexo y estatura utilizado en ATP III, el cual es menor ya que incluye niños con presión arterial sistólica o diastólica que se encuentran en el percentil 90

por lo que la captación de niños con este parámetro va a ser mayor. (Arjona, 2008) La diferencia entre ambos grupos fue moderadamente significativa con un doble de probabilidad de ser diagnosticado con síndrome metabólico al aplicar los criterios de hipertensión definidos por ATPIII. En niños con obesidad y con alto riesgo para diabetes tipo 2 o eventos cardiovasculares es beneficioso ya que se podrán tomar medidas o utilizar estrategias de prevención en relación a mejorar la dieta, reducir el sedentarismo considerando las recomendaciones de la OMS, al igual que crearle conciencia al niño y a los padres para una mejor adherencia y un mayor cumplimiento de las recomendaciones médicas y nutricionales. (Torrez, 2015)

El patrón típico del síndrome metabólico asociado a dislipidemia con triglicéridos elevados; HDL-C elevados niveles de lipoproteínas de baja densidad aumentan el riesgo cardiovascular. Este patrón característico se encontró en 65 (64%) de pacientes clasificados por ATPIII y 32 (62%) de niños clasificados por la IDF, no observando diferencia estadística en los dos tipos de criterios.

Los niveles bajos HDL se encontraron en la mayoría de los niños (83%), al aplicar los puntos de corte de la IDF a diferencia del porcentaje de niños captados con los criterios de ATPIII, que fue menor (69%), a pesar que presentaron los mismos puntos de corte aunque la diferencia no tuvo significancia estadística, casi el mismo número de niños (78%) fueron clasificados en el grupo de síndrome metabólico al utilizar los criterios de los valores de triglicéridos definidos por IDF aunque con los puntos de corte de ATP el porcentaje de niños llegó a 94%, aunque la diferencia no fue estadísticamente significativa. no se observó diferencia en relación al sexo en cuanto a los valores de colesterol y triglicéridos, hay que dejar claro que en esta población tanto niños como niñas tienen alto riesgo de presentar criterios para diagnóstico de síndrome metabólico dado su principal factor de riesgo como es la obesidad. La probabilidad de ser

diagnosticado como síndrome metabólico aumentó con un peso mayor de 70 Kg, una relación de cintura altura mayor de 0.6 cm y una edad mayor de 11 años.

Analizando cuál de los criterios se asociaban de forma más adecuada a la población infantil de riesgo para síndrome metabólico, se observó que los criterios del ATP III mostraron un mejor enfoque dirigida tanto a la población adolescente y adulta como a la infantil, ya que se logró diagnosticar a niños menores de 10 años con esta enfermedad, ya que presentaban parámetros con valores que alcanzaban los rangos suficientes para ser incluidos en el diagnóstico, a excepción de la presión arterial, pero sin requerir de este criterio ya cumplían con tres a cuatro de los otros, con un valor alterado de la circunferencia de la cintura al igual que los niños de otras edades, los puntos de cortes del ATP III son más apropiadas ya que permite capturar una mayor cantidad de niños con riesgo de eventos cardiovasculares o diabetes y de esta manera logren ser manejados con adecuadas estrategias de prevención y un seguimiento de una forma más integral y multidisciplinaria. El valor de corte de la presión arterial es un ejemplo de ello lo que permitió captar cerca de dos veces más niños al compararlos los captados por el valor de corte del IDF. Por lo tanto, en la práctica clínica, los criterios de ATP III ayudan a una mayor captación de niños con alto riesgo para un mejor seguimiento.

Analizando la resistencia a la insulina y el funcionamiento de las células beta con pruebas de HOMA, donde una puntuación mayor de 3 indica resistencia a la insulina. Un poco más de la mitad de los niños con diagnóstico de síndrome metabólico (53%) presentaron resistencia a la insulina con la prueba HOMA, tanto los niños con diagnóstico de síndrome metabólico como los que no cumplieron criterios para clasificarlos, presentaron esta prueba positiva con una mediana de 6 y 5 respectivamente e independiente del criterio utilizado para el diagnóstico, al analizar si existía diferencia en relación al sexo se observó una Mediana en las mujeres de 5 y en los

hombres de 4, cuando se analizó la edad se observó que a medida que incrementaba la edad también se incrementó los valores de HOMA, obteniendo en niños con rangos de 10 a 15 años Mediana de 6 y los menores de esa edad la Mediana fue de 4 y 5, sin presentar diferencia al comparar los dos criterios utilizados. En el grupo de estudio la prevalencia de resistencia a la insulina fue alta, independiente del diagnóstico de síndrome metabólico y el criterio diagnóstico utilizado

Conclusiones

1. La población de estudio estuvo conformada por niños la mayoría en edades entre 10 a 15 años, con un porcentaje casi similar en relación al sexo y con un promedio de IMC mayor en las mujeres que en los varones.
2. Más de la mitad de la población de estudio presentó criterios para diagnóstico de síndrome metabólico utilizando los establecidos por la ATP III con una diferencia estadísticamente significativa al utilizar los criterios establecidos por la IDF ya que el porcentaje fue menor.
3. Los puntos de corte de presión arterial y los de triglicéridos establecidos por la ATP permitieron una mayor captación de niños para clasificarlos con síndrome metabólico, con una diferencia moderadamente significativa en relación a los niños captados en base a los criterios de la IDF, Los puntos de corte de glicemia y de HDL establecidos por las IDF permitieron la captación de un mayor número de pacientes, pero sin significancia estadística.
4. El total de niños diagnosticados como síndrome metabólico presentaron diámetros de circunferencia de la cintura abdominal por arriba del percentil 90.
5. Los criterios que más se adecúan a la población infantil con riesgo de desarrollar enfermedades cardiovasculares o diabetes, son los establecidos por la ATP III ya que sus puntos de corte en los parámetros son más flexibles y permite el diagnóstico de síndrome metabólico en niños menores de 10 años.

6. La resistencia a la insulina es un marcador de riesgo y no de diagnóstico ya que se presentó tanto en los niños con síndrome metabólico como en los que no cumplieron criterios.

RECOMEDACIONES

1. Realizar un consenso en esta unidad hospitalaria “Manuel de Jesús Rivera” como centro de referencia a nacional para considerar los criterios de la ATP III como los más adecuados para ser aplicados a la población infantil de riesgo, tanto en adolescentes como en menores de 10 años. (Arjona, 2008)
2. En la población infantil de riesgo que acuden a la consulta externa del Hospital Manuel de Jesús Rivera se le debe aplicar los criterios de ATP III y de esta forma captar el mayor número de niños con síndrome metabólico que permita realizar intervenciones preventivas y terapéuticas para detener la evolución natural de esta enfermedad antes de llegar a la etapa de adulto joven.
3. Desarrollar actividades de carácter preventivo y multidisciplinario como charlas o talleres, dirigidas a la población en general que ayuden a crear conciencia para mejorar los estilos de vida y prevenir el daño causado por el síndrome metabólico antes de llegar a la adultez.
4. Realizar brigadas en escuelas y universidades en las que se pueda aplicar criterios para el diagnóstico de síndrome metabólico en adolescentes y niños para clasificar los de mayor riesgo y se les pueda dar un manejo y seguimiento de forma multidisciplinaria.

Citas bibliográficas

ALAD. (2010). Diagnóstico, control, prevención y tratamiento del síndrome metabólico. Argentina: ALAD.

Arjona, R.-. G. (2008). Controversias en el diagnóstico de síndrome metabólico en poblaciones pediátricas. Bol Med Hosp Infant Mex, vol: 65 (488-501).

Burguete, A. V. (2014). Definiciones para el diagnóstico de síndrome metabólico en población infantil. Gaceta Médica de México, 150(1); 79.87.

García, E. (2015). Obesidad y síndrome metabólico en pediatría. En AEP, Actualizaciones de pediatría (págs. 71-84). Madrid, España: Lúa Ediciones.

García, J. A. (2014). Síndrome metabólico: Una epidemia en la actualidad. Rev Med Honduras, Vol 82(3): 221-225.

Guijarro, M. M.-., & P., V. .. (2012). Prevalencia de síndrome metabólico en una población de niños y adolescentes con obesidad. Endocrinología y nutrición, Vol: 59(3): 153-224.

Matthew, J. r. (1985). Evaluación del modelo de homeostasia: resistencia a la insulina y función de las células beta de la glucosa en plasma en ayunas y concentraciones de insulina. Diabetología, 28(7):412-19.

Ochoa, C. O. (2018). Relación cintura altura como marcador de riesgo para el síndrome metabólico en la niñez. Rev Pediatric, 13(7): 421-32.

- Rhodes, A. E. (2017). Campaña para sobrevivir a la sepsis: recomendaciones internacionales para el tratamiento de la sepsis y el shock séptico. *Journal Society of Critical Care Medicine*. Emory University Hospital Atlanta, GA, 45(3): 483-568.
- Ruano, C. M. (2018). Prevalencia del síndrome metabólico y factores de riesgo asociados en jóvenes universitarios. *Nutrición hospitalaria*, 31(4): 1574-81.
- Saffari, F. J. (2012). Metabolic syndrome in a sample of the 6 to 16 year old overweight or obese pediatric population: a comparison of two definitions. *The Clin Risk Manag*, 8: 55-63
doi: 10.2147/TCRM.S26673. Epub 2012 Feb 2.
- Singer, M. C. (2016). The Third consensus definitions for sepsis and septic shock. *Clinical review and education*. *JAMA*, 315(8): 801-810. Recuperado en doi: 10.1001/jama.2016.02871.
- Torrez, M. y. (2015). Consenso de expertos sobre prevención, diagnóstico y tratamiento de la obesidad en edad pediátrica. *Bol Med Hosp Infant Mexico*, 72(!): 1-28.
- Weiss, R. D. (2004). Obesidad y el síndrome metabólico. *N, Engl Med*, 350(23): 2362-74.
- Zambrana, J. B. (2016). Prevalencia, factor de riesgo y análisis espaciales de la infección por el virus del Zika. *Proc Natl Acad SGI USA*, 115(37):294.299.

ANEXOS

Tabla 1. Definición del síndrome metabólico pediátrico utilizado en el presente estudio.

Definición de MS	Circunferencia de la cintura	Glucosa	HDL-C	Triglicéridos	Presión sanguínea
ATPIII	> Percentil 75	> 100 mg/dl	< 5o percentil	Percentil 90	SBP o DBP ≥ percentil 90
Las fdi	> percentil 90	> 100 mg/dl	< 40 mg/dl	> 150 mg/dl	Sbp≥130 o Dbp≥85Mmhg

Tabla 2. Características de la población de estudio.

	N (%)
Total	193
Edad	
2 – 5 años	17 (8,9)
6 – 9 años	57 (29,5)
10 – 15 años	119 (61,6)
Femenino	90 (46,6)
2 – 5 años	8 (8,9)
6 – 9 años	33 (36,7)
10 – 15 años	49 (54,4)
Masculino	103 (53,4)
2 – 5 años	9 (8,7)
6 – 9 años	24 (23,3)
10 – 15 años	70 (68)

Tabla 3. Estado Nutricional.

Obesidad	182 (94,3)
<i>Femenino</i>	86 (47,3)
<i>Masculino</i>	96 (52,7)
Sobrepeso	11 (5,7)
<i>Femenino</i>	4 (36,4)
<i>Masculino</i>	7 (63,6)

Gráfico 1. Clasificación Síndrome Metabólico por IDF y ATPIII de la población en estudio.

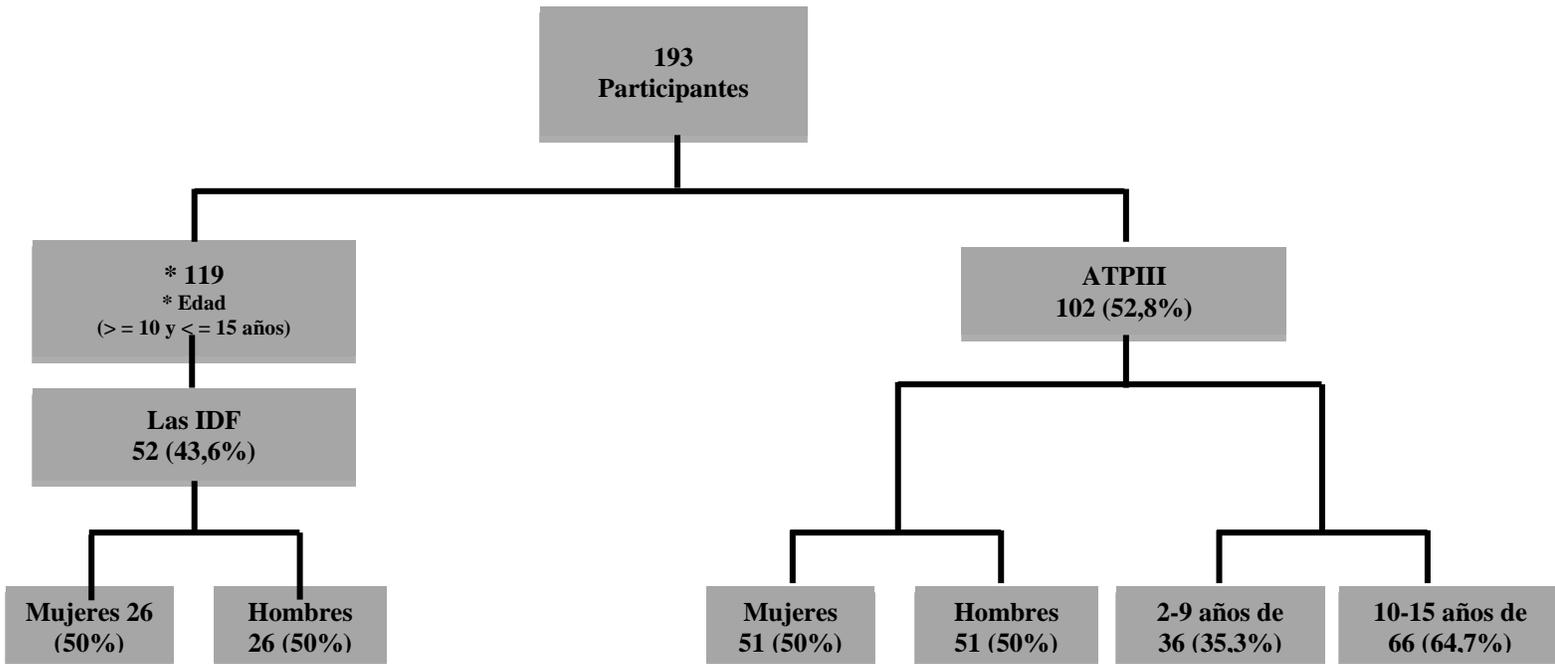


Tabla 4. Distribuciones específicas para los criterios de diagnóstico de IDF en niños de 10 años 15.

		IDF	Mujeres N = 26	Hombres N=26
		N (%)	Media	Media
Total 10-15 años de edad	119	52 (43,7)	--	--
Variables				
*Glucosa		27 (51,9)	115,8 (18,9)	105,1 (2,9)
<i>Circunferencia de la cintura</i>		52 (100,0)	96,5 (9,5)	102,5 (10,9)
*Presión sanguínea		9 (17,3)	--	--
<i>Sbp</i>		--	140,0 (14,1)	133,4 (4,7)
<i>Dbp</i>		--	96,2 (16,0)	89,6 (0,8)
<i>Hdl</i>		43 (82,7)	32,3 (4,9)	33,8 (4,0)
*Triglicéridos		41 (78,8)	245,9 (107,0)	227,9 (44,7)

Tabla 5. Mediciones clínicas para los criterios de diagnóstico de ATPIII entre niños 2-9 años

		ATPIII	Mujeres N = 20	Hombres N = 16
		N (%)	Media	Media
Total < = 9 años	74	36 (48,6)	--	--
Variables				
Glucosa		21 (58,3)	105,8 (3,4)	105,7 (5,9)
Cintura		36 (100,0)	83,3 (9,8)	82,6 (7,8)
Presión sanguínea		21 (31,8)	--	--
PS		--	139,0 (13,4)	129,5 (6,1)
PD		--	95,0 (14,1)	84,2 (5,0)
HDLI		25 (69,4)	30,8 (5,1)	32,7 (6,0)
* Triglicéridos		34 (94,4)	174,3 (52,5)	207,0 (170,7)

Grafico 2. Distribución de la resistencia a la insulina por sexo y grupo de edad en la muestra del estudio.

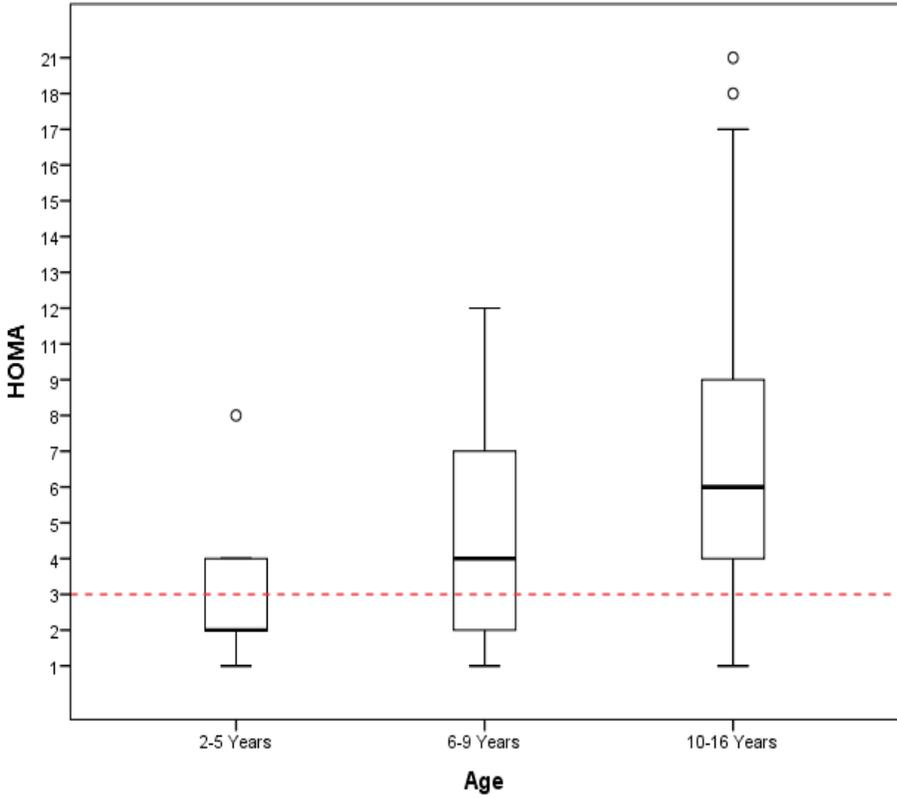
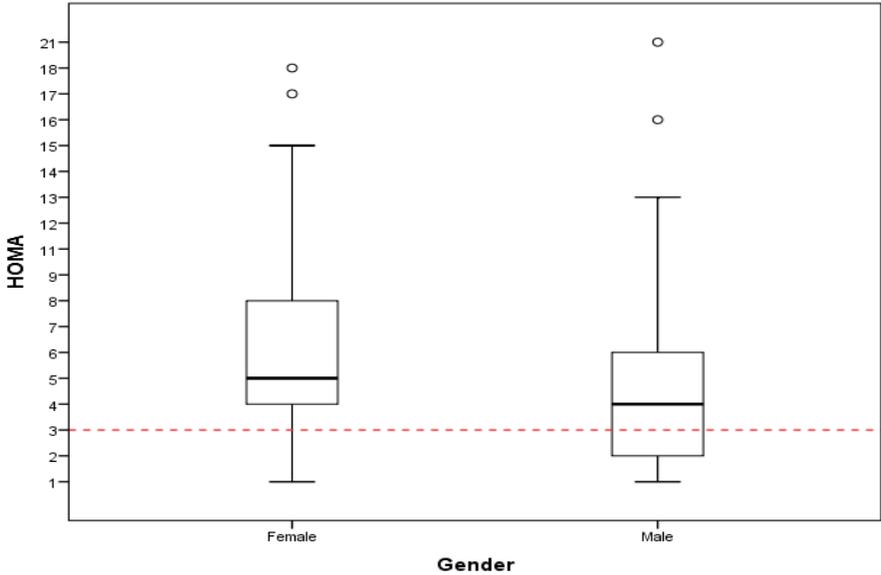
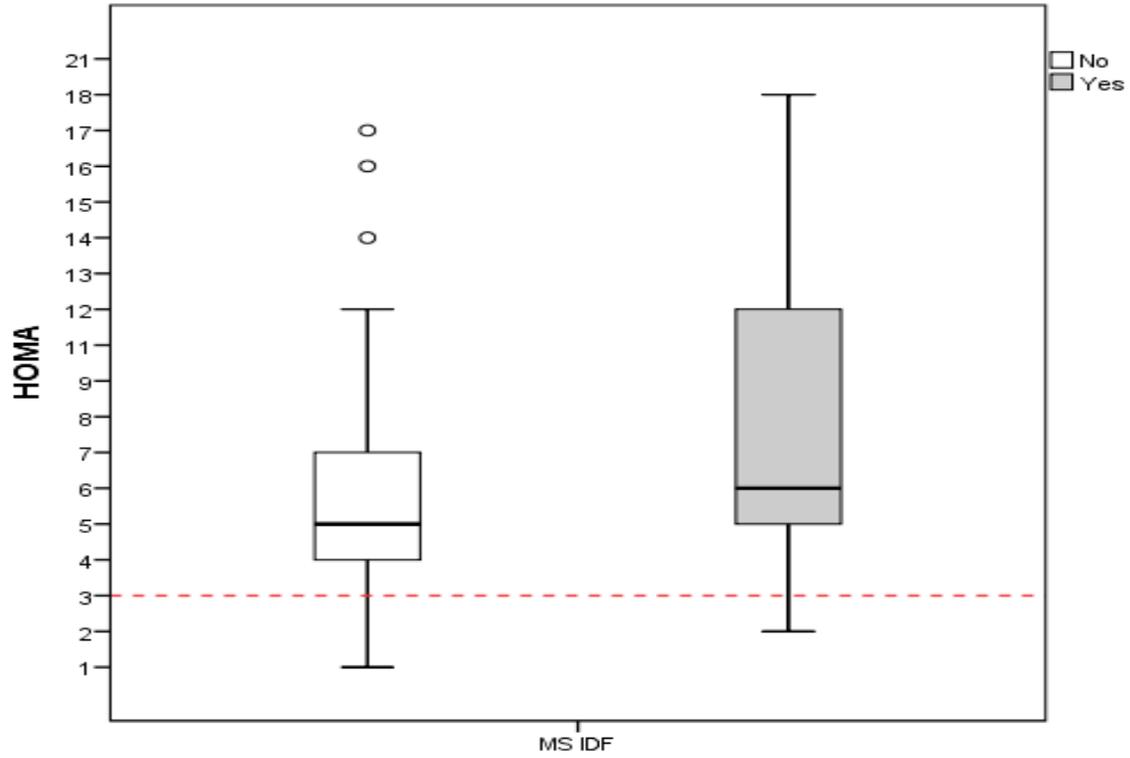
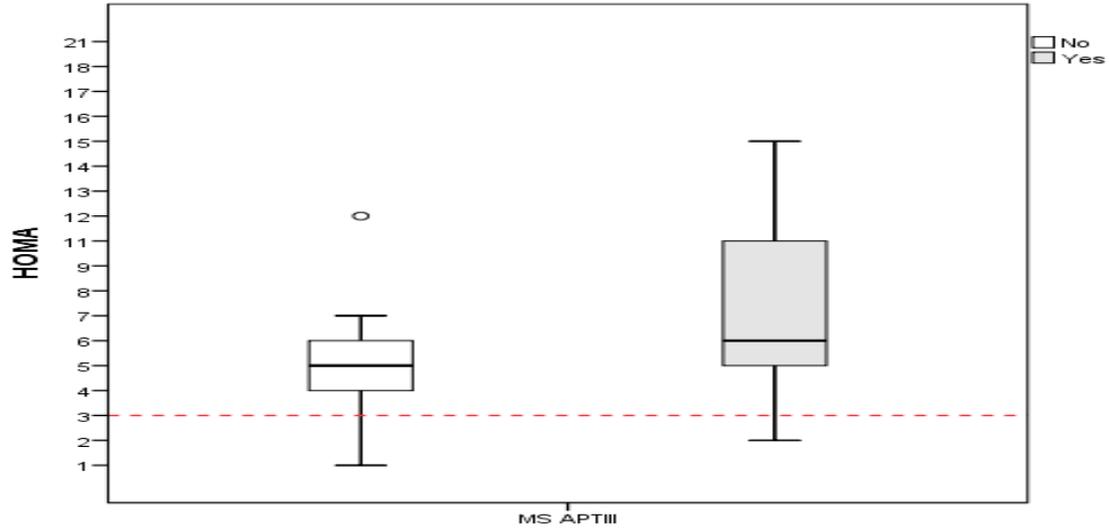


Grafico 3. Distribución de la resistencia a la insulina por sexo y grupo de edad en la muestra del estudio.





Instrumento de Recolección de la información
Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, Managua
UNAN – MANAGUA

Hospital Infantil Manuel de Jesús Rivera “La Mascota”.

“Aplicación de los criterios establecidos por la ATP III e IDF para el diagnóstico de síndrome metabólico en pacientes de 2 a 15 años atendidos en el servicio de endocrinología del hospital infantil Manuel de Jesús Rivera La Mascota de Managua en el periodo de abril 2017 a mayo 2018.”

Nota: la información será recolectada por el mismo investigador, directamente de los niños incluidos en el estudio.

I. **CARACTERISTICAS SOCIODEMOGRAFICAS**

SEXO: Femenino Masculino

No. Exp:

Edad: _____ años

Procedencia: Managua otro Departamento _____ Urbano Rural

Posición entre los hijos, _____

Tipo de demanda de atención: Demanda espontanea De otro servicio del HIMJR De otro Hospital del país _____

II. **ANTECEDENTES (marque con una X las que presente)**

- a. Familiares; DM HTA Enfermedad Endocrina Dislipidemia Obesidad en padres
b. Personales; obesidad materna Macrosomia al nacer Lactancia exclusiva a 6 meses
Padecimiento de enfermedad endocrina Uso frecuente de Glucocorticoides Cardiopatía congénita
Neuropatías Malformación congénita En adolescentes Menarca Pubarca ovarios poliquísticos
Esteatosis hepática Consumo estatina consumo de Metformine Consumo de vit D vit e Fibratos Promedio de hrs que duerme _____ hr

III. **DIAGNOSTICOS DE LOS PACIENTES INCLUIDOS EN EL ESTUDIO.**

Diagnóstico de referencia: _____

Diagnóstico actual del niño/adolescente; _____

IV. **INDICADORES ANTROPOMETRICOS Y BIOQUIMICOS PARA DEFINIR SM.**

Peso _____ kg Talla _____ mt² IMC _____ Índice C/T _____

Circunferencia de la cintura _____ cm

PA _____ sistólica _____ diastólica mmhg PA media _____ mmhg

TAG _____ mg/dl

HDL-C _____ mg/dl

Glicemia en ayuna _____ mg/dl

Definición de síndrome metabólico; IDF SI NO NCE-TPA III SI NO