

UNIVERSIDAD CATÓLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO

FACULTAD DE MEDICINA

ESCUELA DE MEDICINA HUMANA



**Factores asociados al síndrome metabólico en pre púberes con
obesidad o sobrepeso en el Hospital Regional de Lambayeque, 2016-
2019**

**TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO DE
MÉDICO CIRUJANO**

AUTOR

MIGUEL ANGEL CARBONEL CORNEJO

ASESOR

VICTORIA POLAR CORDOVA

<https://orcid.org/0000-0002-6433-8540>

Chiclayo, 2023

**Factores asociados al síndrome metabólico en pre púberes con
obesidad o sobrepeso en el Hospital Regional de Lambayeque,
2016-2019**

PRESENTADA POR
MIGUEL ANGEL CARBONEL CORNEJO

A la Facultad de Medicina de la
Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo
para optar el título de

MÉDICO CIRUJANO

APROBADA POR

Luis Enrique Suarez Tirado
PRESIDENTE

Marco Antonio Aza Santamaria
SECRETARIO

Victoria Polar Cordova
VOCAL

INFORME DE ORIGINALIDAD

14%

INDICE DE SIMILITUD

14%

FUENTES DE INTERNET

11%

PUBLICACIONES

%

TRABAJOS DEL
ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1

Mancera Hurtado Yesenia Itzel. "Estudio de la relación entre los ácidos biliares, las bacterias intestinales y la presencia del síndrome metabólico en población infantil mexicana", TESIUNAM, 2022

Publicación

1%

2

eprints.uanl.mx

Fuente de Internet

1%

3

repositorio.utp.edu.pe

Fuente de Internet

1%

4

zaguan.unizar.es

Fuente de Internet

1%

5

repositorio.unan.edu.ni

Fuente de Internet

1%

6

www.researchgate.net

Fuente de Internet

1%

7

repositorio.unjbg.edu.pe

Fuente de Internet

<1%

repositorio.urp.edu.pe

Índice

RESUMEN.....	5
ABSTRACT.....	6
I. INTRODUCCIÓN.....	7
II. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN.....	9
III. MARCO TEÓRICO.....	10
3.1. ANTECEDENTES.....	10
3.2. BASE TEÓRICA.....	11
IV. METODOLOGÍA.....	13
4.1. RESULTADOS.....	16
V. DISCUSIÓN.....	22
VI. CONCLUSIONES.....	27
VII. RECOMENDACIONES.....	27
VIII. REFERENCIAS.....	28
IX. ANEXOS.....	34

RESUMEN

Introducción: La obesidad y el sobrepeso son problemas vigentes en el mundo, existiendo en estos últimos años, un aumento de la incidencia en pediatría. El Síndrome Metabólico es un conjunto de trastornos que está ligado a la obesidad y sobrepeso, que a largo plazo desencadenan enfermedades crónicas. Se sospecha que los antecedentes que inducen a esta patología aparecen desde etapa intrauterina y post natal; sin embargo, existe la incertidumbre de saber si estos mismos constituyen los principales factores, o coexisten otros. **Objetivo:** Determinar los factores asociados al síndrome metabólico en pre púberes con obesidad y sobrepeso en el Hospital Regional de Lambayeque. **Métodos:** Estudio observacional, retrospectivo, analítico, transversal realizado en el Hospital Regional de Lambayeque, en el periodo 2016-2019. **Resultados:** La muestra fue 218 sujetos, de los cuales 53.67% fueron del sexo masculino. La frecuencia del Síndrome Metabólico fue del 63.76%. El componente de mayor frecuencia fue el HOMA-IR y la de menor frecuencia fue la presión arterial alta. No se encontró asociación estadísticamente significativa con ninguna variable, tanto antes como después del ajuste por dichas variables. **Conclusión:** Tanto los factores asociados pre natales como post natales, si coexisten en una persona pueden tener un rol en la patogénesis del síndrome metabólico en los pre púberes; sin embargo, de manera individual no están asociados al Síndrome Metabólico.

Palabras clave: Síndrome metabólico, sobrepeso, obesidad, niños

ABSTRACT

Introduction: Obesity and overweight are current problems in the world, and in recent years there has been an increase in the incidence in pediatrics. The Metabolic Syndrome is a group of disorders that is linked to obesity and overweight, which in the long-term trigger chronic diseases. It is suspected that the antecedents that induce this pathology appear from the intrauterine and postnatal stages; however, there is uncertainty as to whether these are the main factors, or whether others coexist. **Objective:** To determine the factors associated with metabolic syndrome in obese and overweight prepubertal women at the Lambayeque Regional Hospital. **Methods:** Observational, retrospective, analytical, cross-sectional study carried out at the Regional Hospital of Lambayeque, in the period 2016-2019. **Results:** The sample was 218 subjects, of which 53.67% were male. The frequency of Metabolic Syndrome was 63.76%. The component with the highest frequency was HOMA-IR and the component with the lowest frequency was high blood pressure. No statistically significant association was found with any variable, both before and after adjusting for these variables. **Conclusion:** Both prenatal and postnatal associated factors, if they coexist in a person, may have a role in the pathogenesis of metabolic syndrome in prepubertal children; however, individually they are not associated with Metabolic Syndrome.

Keywords: Metabolic Syndrome, Overweight, Obesity, Children.

I. INTRODUCCIÓN

En todo el mundo, la cifra de obesos o personas con sobrepeso menores a 6 años se ha visto en aumento desde 1990, año en el que la cifra de afectados era de 32 millones. En el 2016, ascendió 9 millones más, teniendo como resultado 41 millones de infantes con obesidad o sobrepeso. Solo en el continente africano, hubo un aumento de 5 millones de pre púberes dentro del mismo periodo de tiempo(1). Para el 2020 se planteaba una prevalencia de la obesidad en niños menores de 5 a nivel mundial de 9.1% es decir 60 millones de personas(2). Si esto prevalece para el 2025, la cifra de niños con sobrepeso u obesidad se incrementaría a 70 millones(1).

La OMS para enfrentar este problema ideó el “Plan de aplicación integral sobre nutrición materna, del lactante y del niño pequeño” que plantea como uno de sus logros para el 2025, el evitar el aumento de casos de niños con sobrepeso y sumado a esto, las consecuencias de este mismo en la salud (3).

En el 2018, los niños peruanos entre 0 a 5 años que presentan obesidad y sobrepeso representan el 7.6% del total poblacional, dando a entender que 1 de cada 10 niños tiene un problema de peso, mientras que los niños entre 5 y 9 años que presentan un problema de obesidad y sobrepeso simbolizan el 24.6%, en tal sentido, de cada 4 niños 1 presenta un problema de exceso de grasa (4). En el 2020, a nivel nacional, según MINSA, los menores de 5 años que presentan solo sobrepeso representan el 6.6%, en el 2022 fue de 6.4%; de igual forma, los niños con obesidad representaban el 1.7% y en el 2022 incremento al 2.0%. De igual forma, ese mismo año, en Lambayeque los niños de 0 a 5 años que presentan sobrepeso representan un 9% y los niños con obesidad un 2.8%(5,6)

El desarrollo de la obesidad o sobrepeso en pacientes pediátricos, conlleva a la posibilidad de desarrollar el Síndrome Metabólico (SMet), patología que se relaciona con el aumento del índice de masa corporal (IMC) por encima de lo normal y la resistencia a la insulina, esta afección predispone a enfermedades crónicas tales como la diabetes mellitus tipo 2 y enfermedad cardiovascular. En los últimos años, ha tenido un mayor interés por parte de los médicos dado que existe aumento de casos pediátricos de obesidad y sobrepeso(7).

En conclusión, tanto la obesidad, el sobrepeso y el SMet son complicaciones de la salud que van de la mano y a pesar de las medidas que se han propuesto, estas no han sido suficientes para disminuir la incidencia de estas patologías. Los niños que no corrigen la obesidad a tiempo, tienen entre un 80 a 85% de seguir con este problema de peso a la edad de 35 años, que junto con otros factores predispone el inicio de diversos trastornos, siendo uno de ellos el SMet.

Además, esto trae consigo otros tipos de problemas como lo son problemas físicos, psicológicos y sociales (1,3).

Si bien factores asociados para el desarrollo de síndrome metabólico, como, la lactancia materna exclusiva, el peso al nacer, la ablactancia temprana, edad gestacional, antecedentes maternos han sido descritos en algunos estudios. Es importante identificar si estos mismos constituyen principales factores asociados, o coexisten otros y así garantizar una intervención y un seguimiento adecuado a esta población.

Cabe resaltar que tanto la International Diabetes Federation (IDF) y Adult Treatment Panel III(ATP-III) no ostentan medidas para diagnosticar el SMet a las edades menores de 10 años o los pre púberes. La ALAD establece que sus parámetros pueden ser usados entre las edades de 6 a 18 años(7,8). Los parámetros de IDEFICS (Identificación y prevención de efectos en la salud inducidos por la dieta y el estilo de vida en niños y lactantes) se usan para diagnosticar este síndrome en personas entre los 3 a 10 años (9), esto ayuda a diagnosticar precozmente el SMet ,permitiendo actuar de manera más temprana y oportuna(3).

Asimismo, debido a la falta de consenso para establecer los criterios para la determinación del síndrome metabólico en pre púberes es que los estudios se han centrado más en niños y adolescentes, existiendo una incertidumbre aun acerca de esta patología en este grupo de edad en nuestra población.

Este proyecto tiene como fin reconocer los factores asociados (pre y post natales) al Síndrome Metabólico en pre púberes con obesidad o sobrepeso; ya que la presencia de este último en edades tempranas de la vida se relaciona con problemas de salud ya mencionados con anterioridad; por ende, es de vital importancia la detección temprana de este trastorno en los pre púberes para iniciar medidas tempranas de corrección higiénico-dietéticas. Tanto al nivel nacional como en la ciudad de Chiclayo y en el hospital per se, los estudios son escasos tanto del síndrome metabólico como sus factores asociados en pre púberes menores de 10 años con obesidad y sobrepeso.

II. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN

Objetivo General

- Determinar los factores asociados a síndrome metabólico en pre púberes con obesidad o sobrepeso.

Objetivos Específicos

- Calcular la frecuencia del síndrome metabólico según la edad y sexo de los pre púberes con obesidad o sobrepeso.
- Calcular la frecuencia del síndrome metabólico y sus componentes en pre púberes con obesidad o sobrepeso.
- Calcular la frecuencia de los factores asociados del síndrome metabólico en pre púberes con obesidad o sobrepeso.
- Establecer la asociación entre el antecedente de peso al nacer de pre púberes con obesidad o sobrepeso y el síndrome metabólico.
- Establecer la asociación entre el antecedente de lactancia materna exclusiva en pre púberes con obesidad o sobrepeso y el síndrome metabólico.
- Establecer la asociación entre el antecedente de ablactancia temprana de pre púberes con obesidad o sobrepeso y el síndrome metabólico.
- Establecer la asociación entre el antecedente de edad gestacional de pre púberes con obesidad o sobrepeso y el síndrome metabólico.
- Establecer la asociación entre los antecedentes maternos de pre púberes con obesidad o sobrepeso y el síndrome metabólico.

III. MARCO TEÓRICO

3.1.ANTECEDENTES

Un metaanálisis publicado el 2017 demuestra que el número de casos en niños con síndrome metabólico en el continente americano es variable, teniendo una mayor prevalencia en los países de Brasil, Venezuela y Canadá que superan el 12% (10). En el 2018, en México se publicó un artículo enfocado en estimar la prevalencia del SMet de niños y adolescentes con obesidad usando diferentes definiciones, obteniendo como resultados prevalencias entre el 37.5% y el 54.5%; cabe resaltar que estos criterios fueron utilizados en una misma población (11). . En el 2019, un estudio recolectó información de diferentes documentos sobre la prevalencia en niños y adolescentes de esta afección en México encontrándose prevalencias altas de 62% y bajas del 2%. (12)

Durante el año 2015, se realizó un estudio en la ciudad de Pimentel que tuvo como fin registrar el riesgo de SMet en habitantes de 10 a 16 años, de 6 colegios concluyendo que 26 niños con sobrepeso poseen un riesgo de 3.34 de tener Síndrome Metabólico, mientras 106 niños un riesgo de 8.16 y 94 niños obesos el 12.11 (13)

Los factores asociados que han sido relacionados al Síndrome Metabólico son muy variados, sin embargo, existen pocos estudios relacionados a la población pre puberal debido a que los parámetros no pueden ser medidos en toda esta población.(7,10,11)

En el 2016, se presentó un trabajo el cual tuvo como finalidad medir la asociación entre el Síndrome Metabólico, el bajo peso al nacer, el régimen hipercalórico y la existencia de acantosis nigricans en colegiales y adolescentes con sobrepeso y obesidad, concluyendo que el SMet se asocia a bajo peso al nacer con una razón de momios de 4.78 en niños y adolescentes con esta condición; sin embargo, aclaran que esta variable se encontró distorsionada por la alimentación de las dietas hipercalóricas. Asimismo, no se evidenció diferencias por género(14)

Un trabajo publicado en Chile durante el 2018 determinó la correlación positiva que existe entre la lactancia materna con la obesidad, el síndrome metabólico y la resistencia a la insulina en los escolares que recibieron la lactancia materna de 3 a 6 meses, en donde se evidenció una pequeña prevalencia de obesidad, además de algunos parámetros del SMet con respecto a los que tomaron por mínimo tiempo o no la recibieron(15)

Una investigación realizada en Colombia en el 2020 tuvo como propósito evaluar la asociación entre el antecedente de lactancia en los primeros 6 meses de vida y la futura manifestación de resistencia a la insulina en niños y adolescentes, concluyó que por cada mes de lactancia exclusiva reduce un 0,32 el índice de HOMA-IR(16)

3.2.BASE TEÓRICA

El Síndrome Metabólico es el grupo de parámetros que juntos son calificadas como elementos de riesgo para desarrollar Diabetes Mellitus y patología cardiovascular, caracterizándose por la presencia sincrónica o gradual de la obesidad central, aumento de la concentración plasmáticas de lípidos y glucosa y alteración de la presión arterial, siendo la obesidad central la posible causante de la resistencia a la insulina, ya que las adipocinas sintetizadas por tejido celular subcutáneo del abdomen actúan de forma directa o indirectamente en el desarrollo del síndrome (9). En el caso de los niños esta definición incluye parámetros antropométricos, metabólicos y cardiovasculares dependientes de edad y sexo(17).

En la obesidad se observa una saturación del tejido celular subcutáneo que conlleva a un aumento de almacenamiento de este en compartimientos intraabdominales, y en otros tejidos que responden a la insulina, estos adipocitos producen un exceso de citoquinas inflamatorias que conllevan al desequilibrio en la homeostasis de la glucosa y los lípidos en el cuerpo, teniendo como resultado una alteración en la sensibilidad de la insulina y su posterior resistencia a esta(3).

La disminución del HDL-colesterol que se observa en el SMet se asocia a la enfermedad cerebro vascular ya que fisiológicamente esta lipoproteína tiene como función transportar el colesterol de las células hacia el hígado para así poder ser eliminado o reutilizado. La alteración de la presión arterial por encima de sus límites se ha asociado a un mayor riesgo cardiovascular, además se menciona que una disminución del peso en la persona ayuda a la disminución de la misma (11)

En el 2016 según el consenso de “Diagnostico, control, prevención y tratamiento del Síndrome Metabólico en Pediatría” de la Asociación Latinoamericana de Diabetes mencionó que existen factores que pueden predisponer al desarrollo del SMet y son los antecedentes maternos de diabetes en el embarazo, obesidad en el embarazo o diabetes gestacional, tener un bajo o alto peso al nacimiento, inicio de alimentación complementaria temprana, alimentación con leches industrializadas en los primeros 6 meses de vida (11)

Existen periodos críticos en etapas prenatal y neonatal, los cuales son fundamentales en la programación metabólica del niño. Los antecedentes maternos que están relacionados son la obesidad, diabetes mellitus o diabetes gestacional, los cuales pueden inducir cambios fisiológicos en el feto, causando variaciones en la regulación de la glucosa desde etapas tempranas. Según Baker el bajo peso al nacer es un factor de riesgo para el progreso de enfermedades a futuro ya que la influencia de este, no se modifica. Este problema no solo causa complicaciones en el periodo neonatal sino también en la mortalidad, además de asociarse a un riesgo mayor de enfermedades en la vida adulta. Se sostiene que personas con bajo peso al nacer tienen un aumento de distribución de grasa visceral con una reducida masa muscular e incremento del tejido celular subcutáneo abdominal. Aunado a esto la disminución del desarrollo fetal aminora la cantidad de células pancreáticas, por ende, existe una síntesis de insulina por debajo de lo normal además de la disminución de sensibilidad hepática a la insulina(18,19). Junto a esta teoría, también se asocia los primeros mil días de vida, periodo que abarca de la concepción hasta los dos primeros años, en los cuales tanto la genética del individuo como los factores ambientales que influyen sobre el mismo, van a tener repercusiones a corto y largo plazo. La presencia de hipertensión arterial se puede asociar a estas personas por la baja elasticidad de las arterias, valores elevados de glucocorticoides y la disminución de glomérulos renales en niño(19–22).

La resistencia a la insulina tiene origen en la actividad metabólica del musculo estriado y en la respuesta vascular, estos a la vez relacionados a acontecimientos prenatales que ocurren en una placenta insuficiente, alterando al crecimiento fetal. La condición intra uterina también puede causar anomalías en la estructura y función vascular, pero si existe una sensibilidad disminuida a la insulina esto puede facilitar la progresión de la hipertensión en la niñez y edad adulta (23).

La lactancia materna es un factor que al cual se le ha atribuido como protector para el síndrome metabólico, estudios afirman que solo se necesita el tiempo mínimo de 3 meses para que esta funcione como factor protector contra el síndrome metabólico (13), unas de las hipótesis que se sostiene por el cual tenga este efecto es por la modulación de la ghrelina y leptina (15),el aporte balanceado de ácidos grasos poli insaturados o regulación en la epigenética del organismo (21); la ablactancia temprana, puede conllevar a la exposición de conductas de riesgo como son mayor ingesta proteína, bebidas azucaradas y/o jugos o hábitos familiares menos saludables o no cumplir con el tiempo mínimo para que la lactancia materna cumpla su rol protector. De igual forma, el uso de fórmulas maternas con un alto porcentaje de proteínas

puede predisponer a un incremento rápido de peso en las primeras etapas del desarrollo, lo cual puede aumentar el riesgo de obesidad y junto a este al desarrollo de este síndrome. (19)

En el 2014, se realizó un estudio en la población europea (Estudio IDEFICS), con el fin de elaborar una puntuación cuantitativa del SMet en niños entre las edades de 2 y 11 años, ya que si es que se detectaba esta patología de forma temprana; a la vez, se podrían beneficiar con las modificaciones de estilos de vida. Los nuevos parámetros buscan mejorar la orientación clínica de esta patología, a través del monitoreo o la intervención según sea el resultado. (9)

IV. METODOLOGÍA

Se realizó un estudio observacional – analítico – transversal, a través del análisis de las historias clínicas de pacientes del servicio de endocrino-pediatría del Hospital Regional de Lambayeque entre el periodo 2016 – 2019.

La población de esta investigación fue de 445 pacientes entre las edades de 3 a 10 años con el diagnóstico de obesidad o sobrepeso (IMC igual o mayor del percentil 85) y registrados en la base de datos del servicio de endocrino pediatría del Hospital Regional de Lambayeque en el periodo 2016 al 2019. El muestreo fue de tipo censal, obteniéndose una muestra de 218 participantes.

Se incluyó a todos los pacientes que no presenten caracteres sexuales secundarios (Tanner I). Mientras se excluyeron a pacientes que presentaron sospecha de enfermedades genéticas o endocrinológicas a través de la Clasificación Internacional de Enfermedades-10 (CIE-10), retraso en el desarrollo psicomotor, dismorfias o que no tengan los datos completos de las variables de interés.

Para la obtención de datos de las historias clínicas se obtuvo la autorización del Comité de ética de la Facultad de Medicina Humana, seguido a esto, se solicitó el permiso del Hospital Regional de Lambayeque, para acceder a los expedientes médicos hasta obtener el número adecuado según el tamaño de la muestra. La recolección de datos fue realizada por un médico endocrinólogo pediatra que labora de manera presencial en el hospital, se tomó como base información proporcionada por la unidad de estadística del Hospital Regional de Lambayeque donde se consigna las historias clínicas, dichos documentos deberán cumplir con los diagnósticos CIE-10 de obesidad o sobrepeso de los pacientes atendidos por endocrinología pediátrica.

Los datos que se colocaron en la lista de recolección de datos para esta investigación fueron el sexo de los pre púberes, la fecha de nacimiento y la fecha de examen, su estatura, su peso y el perímetro abdominal.

Se registraron los valores de los exámenes de glucosa en ayunas, la cual será anotada en miligramos/decilitros (mg/dl), la insulina será anotada en micro Unidades Internacionales/mililitros (μ IU/ml) para así calcular el índice de HOMA-IR (glucosa/insulina x 405), el HDL-C y Triglicéridos se anotarán en (mg/dl), y para finalizar la presión arterial se anotó en milímetros de mercurio. Los cuales posteriormente se convertirán en percentiles usando la aplicación web (www.ideficsstudy.eu), aquí se usará los criterios IDEFICS para determinar si existe la presencia o no del SMet. Esta página fue creada por el instituto Leibniz de investigación en Prevención y Epidemiología – BIPS, entidad que estuvo a cargo del estudio IDEFICS.

Estos criterios constan de 4 componentes: El perímetro abdominal ≥ 90 ° percentil, Presión arterial sistólica / presión arterial diastólica ≥ 90 ° percentil, Triglicéridos ≥ 90 ° percentil o HDL-C ≤ 10 ° percentil, HOMA-IR (evaluación del modelo homeostático de resistencia a la insulina) ≥ 90 ° percentil o glucosa en ayunas ≥ 90 percentil. Definiéndose si es que 3 o más criterios anteriormente mencionados son superiores al percentil 90 se requerirá un control estricto, y aquellos que estén por encima del percentil 95 una intervención(24,25).

Para determinar si un pre púber, fue Pequeño, Adecuado o Grande para la edad gestacional se obtuvo su peso al nacer y su edad gestacional, seguido a esto, se usó la tabla de percentiles de recién nacidos del Instituto de Neonatología y Protección Materno Infantil (INPROMI) , y se catalogó como pequeño para edad gestacional (PEG) si se encontraba por debajo del percentil 10 ($<P10$), Grande para edad gestacional si estaba por encima del percentil 90 ($>P90$) y Adecuado para edad gestacional (AEG) si se encontraba entre el P10 y P90 . Para la conversión del IMC a percentiles se usó la aplicación Ped (z) Kinderarzt Rechners, la cual utilizó los datos de CDC/WHO, de la misma forma para convertir los valores de la presión arterial, se ubicó en percentiles de acuerdo a la talla, la edad y el sexo del pre púber.

Todos los datos de los antecedentes (lactancia materna exclusiva, ablactancia temprana, obesidad materna, Diabetes Gestacional y Diabetes Mellitus en la madre) fueron recopilados de los expedientes médicos y posteriormente registrados en la ficha de recolección de datos para su subsecuente análisis.

La base de datos se tabuló en una hoja de Excel, y se empleó el programa estadístico STATA v16 para el análisis de resultados.

Para la descripción univariada se presenta las variables cualitativas (sexo, IMC del niño, peso al nacer, edad gestacional, ablactancia temprana, lactancia materna exclusiva, síndrome Metabólico, antecedentes maternos) con frecuencias absolutas y relativas. Para definir la normalidad de la distribución de las variables cuantitativas (edad cronológica) se usó la prueba Shapiro Wilk. Las variables cuantitativas que muestren distribución normal se resumieron en su media y desviación estándar y las que no en mediana y rangos intercuartílicos. En el análisis bivariado se usó las pruebas de chi cuadrado para variables cualitativas en el caso de variables cuantitativas se utilizarán la prueba T de Student o U Mann Whitney según la distribución de los datos. La fuerza de asociación se determinó en razones de prevalencia las cuales serán calculadas a través del análisis de regresión múltiple de Poisson con varianza robusta. Las estimaciones se presentaron con sus intervalos de confianza al 95%, y se considerará como significativo un $p < 0.05$.

Con respecto a los aspectos éticos el principio de beneficencia está orientado a presentar un conocimiento con aplicación en las atenciones médicas y conocer su frecuencia y los factores que se deben indagar en la consulta. El principio de justicia se relaciona con la posibilidad de ser elegido según los criterios de selección previstos sin perjuicio de sexo, credo, nivel social o procedencia; así mismo, no se escogerán según criterios personales del investigador disminuyendo el sesgo de selección. El principio de no maleficencia se verá reflejado en la confidencialidad y el uso de códigos para los pacientes, asimismo no se registrará a los participantes con sus nombres completos, lo cual, permitirá que no se exponga datos privados de los participantes.

Finalmente, la data obtenida tendrá acceso restringido, de modo que solo los investigadores y el asesor tendrán permiso para el manejo de los datos. La información será almacenada en una base de datos durante el proceso de investigación y eliminada una vez concluido el trabajo. Posteriormente, se presentarán los resultados del estudio al servicio de Endocrino pediatría del Hospital Regional de Lambayeque. Asimismo, servirán como base para futuros trabajos de investigación con un enfoque similar y el planteamiento de estrategias de prevención y vigilancia del Síndrome Metabólico en pre púberes.

4.1.RESULTADOS

Se trabajó con un total de 218 sujetos. Se encontró que un poco más de la mitad era de sexo masculino (53,67%). La mediana de la edad media fue 8 años (6 – 9 RIQ). La edad más frecuente en la cual se presentó el Síndrome Metabólico fue en los 9 años (23%), seguida de la edad de 7 y 10 años (19%), la edad menos frecuente fue a los 3 años con 3%. Los niños que tuvieron lactancia materna hasta los 6 meses fueron 169 (77,72%), mientras que los que tuvieron ablactancia temprana fueron 26 niños (11,93%). Los niños que fueron grandes para edad gestacional fueron 75 (34,40%). En relación con los factores maternos, 39 eran obesas, 7 tenían antecedentes de DM2 y 19 tuvieron diabetes gestacional, el cual correspondía al 90,37%, 17,89% y 8,72%, respectivamente. **Tabla 1.**

La prevalencia de síndrome metabólico fue del 63,76%. Todos los niños del estudio presentaron un exceso de adiposidad, el 6,88% tuvieron presión arterial alta. Para las alteraciones de los niveles de la glucosa, el 27,98% presentaban hiperglicemia y el 78,44% tenían el HOMA-IR elevado. En relación con las dislipidemias, el 64,22% tenían hipertrigliceridemia y el 34,86% HDL bajo. **Tabla 1.**

Tabla 1. Características sociodemográficas de la muestra peruana de estudio

Características	n (%)
Edad (años)*	8 (6 – 9)
Sexo (%)	
Femenino	101 (46,33)
Masculino	117 (53,67)
Peso al nacer*	3500 (3010 – 3800)
Lactancia Materna hasta los 6 meses (%)	
No	49 (22,48)
Si	169 (77,52)
Ablactancia temprana (%)	
No	192 (88,07)
Si	26 (11,93)
Índice de masa corporal (%)	
Sobrepeso	21 (9,63)
Obesidad	197 (90,37)
Obesidad materna (%)	
No	179 (82,11)
Si	39 (17,89)
Madre con antecedente de DM2 (%)	
No	211 (96,76)
Si	7 (3,21)
Madre con antecedente de DM gestacional (%)	
No	199 (91,28)
Si	19 (8,72)
Peso al nacer (%)	
Pequeño	26 (11,93)
Adecuado	117 (53,67)
Grande	75 (34,40)
Síndrome metabólico	
No	79 (34,24)
Si	139 (63,76)
Perímetro abdominal (cm)*	78 (71 – 83)
Presión arterial sistólica (mmHg)*	100 (90 – 101)
Presión arterial diastólica (mmHg)*	60 (60 – 70)
Glucosa (mg/dl)*	93 (86 – 98)
HOMA – IR*	2,8 (1,9 – 4,3)
Triglicéridos (mg/dl)*	101,85 (75 – 137)
HDL - colesterol (mg/dl)*	41,7 (35 – 50)
Componentes del SMet	
Exceso de Adiposidad (%)	
Si	218 (100)
No	0 (0)
Presión arterial alta (%)	
No	203 (93,12)
Si	15 (6,88)
Hiperglicemia (%)	

No	157 (72,02)
Si	61 (27,98)
HOMA IR (%)	
No	47 (21,56)
Si	171 (78,44)
Hipertrigliceridemia (%)	
No	78 (35,78)
Si	140 (64,22)
Bajo HDL - colesterol (%)	
No	142 (65,14)
Si	76 (34,86)

*Mediana y rango intercuartílico

Para el análisis bivariado, en relación con las características de los niños, solo el índice de masa corporal (42,86% vs 65,99%; $p=0,036$) y el bajo peso al nacer (57,69 vs 71,79 vs 53,33; $p=0,027$) fueron estadísticamente significativos. Para las variables que forman parte del síndrome metabólico, solamente la presión arterial elevada sistólica (63,26% vs 100%; $p=403$) y diastólica (62,07% vs 86,67%) no presentaron una asociación estadísticamente significativo

Tabla 2.

Tabla 2. Análisis bivariado de las características asociadas a la presencia de SMet en niños

Características	SMet (-)	SMet (+)	P
Edad (años)	7 (5 – 9)	8 (7 – 9)	0,045*
Sexo (%)			
Femenino	31 (30,69)	70 (69,31)	0,114 [¥]
Masculino	48 (41,03)	69 (58,97)	
Peso al nacer	3600 (3100 – 3800)	3500 (3000 – 3800)	0,121*
Lactancia Materna hasta los 6 meses (%)			
No	16 (32,65)	33 (67,35)	0,553 [¥]
Si	63 (37,28)	106 (62,72)	
Ablactancia temprana (%)			
No	69 (35,94)	123 (64,06)	0,802 [¥]
Si	10 (38,46)	16 (61,54)	
Índice de masa corporal (%)			
Sobrepeso	12 (57,14)	9 (42,86)	0,036[¥]
Obesidad	67 (34,01)	130 (65,99)	
Obesidad materna (%)			
No	64 (35,75)	115 (64,25)	0,750 [¥]
Si	15 (38,46)	24 (61,54)	
Madre con antecedente de DM2 (%)			
No	77 (36,49)	134 (63,51)	0,503**
Si	2 (28,57)	5 (71,43)	
Madre con antecedente de DM gestacional (%)			
No	70 (35,18)	129 (64,83)	0,291 [¥]
Si	9 (47,37)	10 (52,63)	
Peso al nacer (%)			
Bajo	11 (42,31)	15 (57,69)	0,027[¥]
Adecuado	33 (28,21)	84 (71,79)	
Grande	35 (46,67)	40 (53,33)	
Cintura abdominal (cm)*	74 (66,5 – 80)	79 (74,5 – 85)	0,001*
Presión arterial sistólica (mmHg)*	90 (90 – 100)	100 (90 – 110)	0,034*
Presión arterial diastólica (mmHg)*	60 (50 – 60)	60 (60 – 70)	0,026*
Glucosa (mg/dl)*	91 (83 – 97)	95 (89 – 99)	0,047*
HOMA – IR*	1,75 (1,2 – 2,6)	3,7 (2,6 – 5,1)	< 0,001*
Triglicéridos (mg/dl)*	75 (58,6 – 92)	124 (95 – 153)	< 0,001*
HDL - colesterol (mg/dl)*	48 (41 – 56)	39 (33,1 – 46)	< 0,001*
Componentes del SMet			
Exceso de adiposidad (%)			
No	-	-	-
Si	79 (36,24)	139 (63,76)	-
Presión arterial alta sistólica (%)			
No	79 (36,74)	136 (63,26)	0,403**
Si	0	2 (100)	
Presión arterial alta Diastólica (%)			
No	77 (37,93)	126 (62,07)	0,056 [¥]
Si	2 (13,33)	13 (86,67)	

Hiperglicemia (%)			
No	61 (38,85)	96 (61,15)	< 0,001 [‡]
Si	18 (29,51)	43 (70,49)	
HOMA IR (%)			
No	43 (91,49)	4 (8,51)	< 0,001 [‡]
Si	36 (21,05)	135 (78,95)	
Hipertigliceridemia (%)			
No	56 (71,79)	22 (28,21)	< 0,001 [‡]
Si	23 (16,43)	117 (83,57)	
Bajo HDL - colesterol (%)			
No	73 (51,41)	69 (48,59)	< 0,001 [‡]
Si	6 (7,89)	139 (63,76)	

*Análisis de pruebas de rangos de Willcoxon

**Análisis con la prueba exacta de Fisher

[‡]Análisis con la prueba de chi cuadrado

Para el análisis de regresión simple, se encontró que por cada año que aumente la edad, la probabilidad de síndrome metabólico en pre púberes aumenta en 5% (RP=1,05; IC95%: 1,01 – 1,11). Luego, en la regresión múltiple se encontró que por cada año que aumente la edad, la probabilidad de síndrome metabólico en pre púberes aumenta en 6% (RP=1,06; IC95%: 1,01 – 1,12). El resto de los factores analizados no fueron estadísticamente significativos. **Tabla 3.**

Tabla 3. Modelo de regresión de Poisson crudo y ajustado para evaluar la asociación entre los factores pre y post natales y el síndrome metabólico en pre púberes.

Características	Análisis Crudo			Análisis Ajustado*		
	RP	IC 95%	p	RP	IC 95%	p
Edad en años	1,05	1,00 – 1,11	0,042	1,06	1,01 – 1,12	0,018
Sexo						
Femenino	Ref			Ref		
Masculino	0,85	0,69 – 1,04	0,113	0,83	0,69 – 1,00	0,054
Índice de masa corporal						
Sobrepeso	Ref			Ref		
Obesidad	1,53	0,92 – 2,55	0,094	1,54	0,91 – 2,60	0,108
LM hasta los 6 meses						
No	Ref		0,540	Ref		0,768
Si	0,93	0,74 – 1,16		0,97	0,77 – 1,20	
Ablactancia temprana						
No	Ref			Ref		0,594
Si	0,96	0,69 – 1,32	0,807	1,10	0,77 – 1,54	
Obesidad materna						
No	Ref			Ref		0,497
Si	0,96	0,73 – 1,25	0,756	0,92	0,71 – 1,18	

Madre con antecedente de DM2

No	Ref				Ref		0,382
Si	1,24	0,70 – 1,81	0,632	1,29	0,73 – 2,29		

Madre con antecedente de DM gestacional

No	Ref				Ref		0,175
Si	0,81	0,52 – 1,26	0,353	0,74	0,48 – 1,14		

Peso al nacer

Pequeño	Ref				Ref		
Adecuado	1,24	0,87 – 1,76	0,219	1,49	1,00 – 2,20	0,046	
Grande	0,94	0,62 – 1,36	0,695	1,16	0,70 – 1,92	0,571	

*Ajustado por edad, sexo, índice de masa corporal, lactancia materna a los 6 meses, ablactancia temprana, obesidad materna, madre con antecedente de diabetes gestacional, madre con antecedente de diabetes mellitus tipo 2 y peso al nacer

** valor p significativo <0.05

RP: Razón de prevalencias. IC 95%: Intervalo de confianza al 95%

V. DISCUSIÓN

Hallazgos principales

En el presente estudio la prevalencia del SMet fue del 63.76%, la cual es superior a los trabajos mencionados anteriormente, tanto en el metaanálisis que se realizó para evaluar la prevalencia de esta patología en todos los países del continente americano (10), como los estudios realizados en México (24,26). Los motivos que pueden explicar estos resultados son por la prevalencia de pre púberes obesos en este estudio, los cuales representan el 90.37% de la población total. Ahora bien, la variabilidad de las prevalencias mencionadas, con la de nuestro estudio es debido a que no existe uniformidad de parámetros para la medición del SMet (24), por ejemplo, en los triglicéridos, los puntos de corte para los criterios de la ALAD, OMS, IDF, son elevados y se clasifican como los de adultos, mientras que en los criterios de Ferranti, y ATP III, son los más bajos (13-24). Por otro lado, IDF también requiere valores de la presión arterial para adultos, en consecuencia, se identifica una mayor cantidad de pacientes (36). Así mismo, los valores de glucosa que se solicitan, en criterios como ALAD, IDF, entre otros, son bajos (>100 mg/dL); en contraste, otras investigaciones usan puntos de corte más elevados (>110 mg/dL) los cuales son semejantes al de los adultos (24). Es así, como Romero E. et al, en su investigación encontraron que para una misma población, la prevalencia de SMet cambiaba de acuerdo a los diferentes criterios que ellos utilizaron para hallar el SMet (11). De igual forma, esto repercute en la frecuencia de los componentes del mismo. En este trabajo, el componente más frecuente fue el exceso de adiposidad, seguido de la alteración del metabolismo de la glucosa, encabezando el HOMA – IR, con un 78,44%, luego se encuentra la hipertrigliceridemia con 64,22%, y como ultimo componente la presión arterial elevada con un 6%. Ávila A. et al, buscó hallar la prevalencia del SMet, sus componentes y su asociación con la obesidad en niños de 6 a 12 años, encontrando mayor frecuencia la circunferencia abdominal, coincidiendo con nuestro estudio; sin embargo, la frecuencia de la hipertrigliceridemia fue de 61, 22% y la resistencia de insulina obtuvo un valor de 38.1%; no obstante, se demostró la asociación que existe entre la Resistencia a la insulina con el SMet (26).

Con respecto al sexo, si bien es cierto hubo una población mayor del sexo masculino en este estudio. El 69,31% de pre púberes femeninos tuvo SMet frente a los varones los cuales presentaron 58.97%; del mismo modo, Romero V et al. encontraron una mayor prevalencia del SMet en mujeres; sin embargo, no fue significativa (11); sin embargo, esta alta frecuencia en nuestro estudio puede ser explicada por la disminución en la actividad física, que pueden presentar las niñas, así lo demuestra el estudio de Sánchez B. et al (27), en donde se encontró que los niños tienden a jugar fuera de casa más frecuente y a la vez, su horario de juego es con mayor frecuencia; de igual forma, un estudio realizado en España, refiere que las niñas tienden a ser más sedentarias (28) . Por otra parte, Pierlot et al, halló altas prevalencia del SMet en el

sexo masculino; sin embargo, en este trabajo los adolescentes también formaron de la muestra por lo que atribuyeron el consumo de tabaco y bebidas alcohólicas en este grupo para sustentar el de aumento la presencia del SMet(10).

Con el objetivo de conocer los factores asociados para síndrome metabólico en pre púberes se utilizaron las variables más reconocidas por la literatura, como lo son la lactancia materna exclusiva, la edad gestacional, el peso al nacer, la ablactancia temprana, los antecedentes maternos. No obstante, el presente estudio no encontró asociación estadísticamente significativa con ninguna variable, tanto antes como después del ajuste por dichas variables

Comparación con otros estudios

El estudio de Oyarzun M. et al (15) no encontró asociación significativa entre la presencia de factores de riesgo cardiovascular, tanto en los que amantaban como los que no, obteniéndose una prevalencia del SMet de un 8,5% en los niños que no recibieron lactancia materna y un 7,5% en los que si la recibieron. Sin embargo, en ese mismo estudio, la lactancia materna durante los 3 a 6 primeros meses se presentó como un factor protector, pero aquellos que lactaron por más de 6 meses, presentaron una prevalencia superior de los factores de riesgo cardiovasculares. Esto podría ser justificado debido a que, al aumento de edad, el pre púber es expuesto a la presencia de otros factores que podrían jugar un rol más importante que los antecedentes relacionados al nacimiento. De igual forma si se agrega o sustituye la leche materna por leches maternizadas, algunas de estas dentro de su composición pueden presentar altos valores de proteínas, lo cual causa aumento de peso ya que aumentan los aminoácidos plasmáticos, el factor de crecimiento similar a la insulina 1 y la insulina (2,29).

En la revisión sistemática de Wisnieski, et al. que estudió la relación entre la lactancia materna y el desarrollo del SMet en niños, encontró que solo en 3 estudios había una asociación estadísticamente significativa, donde una baja lactancia desarrollaba a largo plazo SMet. Por otro lado, en 2 estudios no encontraron ninguna asociación. En consecuencia, se llegó a la conclusión que existe una cantidad limitada de estudios, por lo que se deberían de hacer trabajos con un diseño más sólido para llegar a conclusiones a largo plazo (30).

La introducción de alimentos diferentes a la leche materna y el tiempo en el cual esto se inicia también se ha vinculado con menos repercusiones en cuanto a la ganancia de peso acelerado, siendo el tiempo mínimo de al menos 4 meses; tomando como explicación, que aquellos que toman leche materna al recibir alimentos, disminuyen la toma de esta, a diferencia de aquellos que son alimentados con fórmulas maternizadas, los cuales mantienen la ingesta de esta (31); si bien es cierto, en nuestro estudio se buscó evaluar la presencia de ablactancia temprana como factor asociado para el SMet, no se consideró el tiempo en el cual se inició la ingesta de

alimentos diferentes a la leche materna. Así mismo, los primeros mil días de vida son fundamentales en el desarrollo del niño ya que se define el patrón de adiposidad del ser humano. En esta etapa, la ablactación juega un rol importante ya que es considerada para el posible desarrollo tanto de la obesidad como de este síndrome (31). Si el inicio de la alimentación complementaria está ligada a alimentos ricos en proteínas, estos predisponen a un aumento de la disposición de la grasa abdominal. Pero en nuestra realidad, es diferente porque predomina una dieta rica en azúcares procesados (32).

En relación con el peso al nacer y la prematuridad, estos son factores que siguen siendo controversiales como rol de factores asociados del SMet durante la infancia. Un estudio realizado en Colombia, comparó los niños a término con aquellos que eran pre término y pequeño para la edad gestacional (PEG), con el objetivo de buscar la posible asociación entre estas variables y el SMet, evidenciando que ambas variables de manera individual no estaban asociadas al SMet; sin embargo, aquellos niños que habían nacido prematuros y a la vez mostraron ser PEG, presentaron mayor riesgo de reflejar valores de glucosa en ayunas elevada en comparación con los niños nacidos a término con adecuado peso para edad gestacional, esto podría deberse a la disminución de la sensibilidad de la insulina que presenta el primer grupo de niños. (33)

En contraste con lo anterior mencionado, un estudio de cohorte retrospectivo en Taiwán, que estudió una población con el objetivo de investigar los resultados metabólicos en aquellos prematuros y/o PEG, se halló que tanto los que nacieron solo prematuros o PEG y aquellos que tuvieron ambas características tuvieron mayor incidencia en los parámetros metabólicos, además la cohorte de prematuros y PEG tuvo una incidencia de 4,6 por 10 000 personas año, a diferencia de los recién nacidos a término y AEG, los cuales solo tuvieron 1,97 por 10 000 personas – año. Asimismo, se encontró un aumento significativo en el riesgo de enfermedad metabólica si sus padres vivían en áreas rurales o trabajos que consistía en permanecer horas largas en oficinas o interiores(34). Esto refuerza la hipótesis en la cual no solo toman importancia los cambios ocurridos en el interior del útero (Hipótesis de Barker); sino, también existen señales ambientales las cuales el feto las utiliza para predecir su futuro, siendo estas de origen prenatal y post natal (35). También existe evidencia en la cual el nacer con bajo peso no es el único factor clave en la aparición de las alteraciones que conllevan al síndrome metabólico. Siendo el crecimiento recuperador exagerado post natal, variable que no fue analizada en este estudio, el cual en los primeros meses de vida es un elemento fundamental del desarrollo del SMet en la vida adulta y una mayor prevalencia de los componentes del SMet en la infancia y adolescencia, ya que el hiperinsulinismo causado por el catch up es el causante de las alteraciones del SMet.(36)

El nacido grande para edad gestacional también es un factor que se asociado al SMet en la infancia(37), como ha sido demostrado en estudios realizados China (38), USA (39), Chile (40), México(11). Sin embargo, los criterios usados para definir tanto la obesidad (38) como el síndrome metabólico, no fueron ajustados para la población pediátrica, además criterios como ATP III no presentan medidas para el diagnóstico de SMet en menores de 10 años de igual forma los de IDF. Los de Cook y Viner et al, presentan un punto de corte para la glucosa muy elevado, por lo cual no pueden captar a toda la población. Los criterios de IDF usan valores de la presión arterial de adultos, esto es inadecuado ya que tanto los valores de presión arterial, y las variables antropométricas se modifican con la edad y el desarrollo puberal(31), inclusive en la pubertad existe una disminución de la sensibilidad a la insulina y distribución de la grasa, un aumento de los niveles de secreción de la insulina y de adiponectina, es por esto que no deben usarse puntos de cortes únicos para definir anomalías en niños (16). Por lo tanto, podría no estar claro aún esa asociación.

Con respecto a la obesidad materna, la diabetes mellitus gestacional y la diabetes materna, han sido factores asociados anteriormente con el desarrollo de este síndrome. Así es como un estudio en España evidencio que existe mayor prevalencia del SMet en aquellos pacientes con ambos progenitores obesos, ya que estos tenían mayor peso al nacer y mayor IMC en la visita inicial con respecto, cuando el único progenitor era materno, existía un mayor peso al nacer, nivel de insulina y HOMA, asimismo presentaba una mayor tendencia a presentar un mayor IMC, pero sin alcanzar significancia. Sin embargo, en este estudio los criterios para el síndrome metabólico, solo abarcaba aquellos con edades mayores a 10 años. (41)

En un estudio en pre púberes, realizado con el objetivo de estudiar los efectos de la exposición intrauterina de la diabetes gestacional (DMG) y su peso actual sobre su salud metabólica, se observó que aquellos que presentaban este antecedente y sumado a esto presentaban sobrepeso tenían una menor sensibilidad a la insulina, mayor secreción de esta, mayores valores de triglicéridos y menor HDL en comparación de niños con solo uno de estos factores (42). En otro estudio se evidenció que aquellos niños con este antecedente presentan un menor tiempo de actividad física, consumo de fruta y una mayor proporción de grasa total con respecto a quienes no lo tienen; no obstante, aquellos que presentaron este antecedente y mostraban un adecuado estilo de vida tenían una mejor distribución de la adiposidad (43). Es decir, los estilos de vida siguen siendo un factor importante en la patogénesis de este síndrome.

Interpretación de resultados

Los marcadores relacionados al SMet son un grupo de factores de riesgo cardiovascular que están asociados con la resistencia a la insulina y son impulsados por factores subyacentes, como la obesidad visceral, la inflamación sistémica y la disfunción celular. Estos riesgos comienzan cada vez más en la niñez y la adolescencia y están asociados con una alta probabilidad de futuras enfermedades crónicas en la edad adulta. Por eso mismo, se deben hacer esfuerzos tanto para

reconocer este riesgo metabólico. Frente a ello, los antecedentes del pre púber relacionados a los maternos y en sus primeros meses de vida parecen no tener un impacto tan importante en este grupo etario. Es aquí donde el rol que juegan los estilos de vida entra a tallar.

En niños pre púberes, el rol que juega los estilos de vida dados por sus padres y la adherencia a estos es de suma importancia. Es así, como Dhana K. et al encontraron que un estilo de vida materno saludable (tomando como referencia un IMC saludable, dieta de alta calidad, ejercicio regular, no fumar y un consumo ligero o moderado de alcohol) se asocio a tener un menor riesgo de obesidad en los niños; es más, cuando estos estaban asociados simultáneamente, la descendencia tuvo un 75% menos riesgo de tener obesidad; a la vez, este resultado persistió aun para los infantes que tuvieron perfiles de riesgo como son peso al nacer, la edad gestacional, el aumento de peso gestacional.(44). Asimismo, en China, Yang Z. et al, evidenció que el sobrepeso de los padres, sobre todo el materno, presentó mayor prevalencia del SMet y los componentes del mismo en los niños, planteando que el estilo de vida de los padres, también influye en la salud metabólico de los hijos(45). De igual forma, se ha demostrado que existe una relación positiva entre los patrones dietéticos no saludables y las alteraciones cardio metabólicas, descritos por el consumo de alimentos ultra procesados(46), pobres en fibra, ricos en carbohidratos refinados, grasas y sodio (47). Aunado a esto, se ha demostrado que aquellas personas que ingieren una dieta mediterránea tienen una prevalencia del SMet de un 3.7% con respecto a aquellas que consumen una dieta usual los cuales tienen una prevalencia de 6.6%(31).La actividad física, también ha demostrado que disminuye los valores de HDL – colesterol y mejora la función endotelial (48). El sueño, es una variable muy importante, la cual engloba tanto la hora en que uno se acuesta en la noche y las siestas durante el día. A menos horas de sueño, dispone a más horas para comer; y a nivel hormonal, produce mayor liberación de ghrelina y menor de leptina, por lo tanto, la persona siente más hambre y más predilección por alimentos ricos en calorías; también se aumenta la secreción de catecolaminas contribuyendo al aumento de la presión arterial; de igual forma es importante la hora en cual nosotros dormimos durante la noche, ya que está relacionada con la liberación de melatonina, la cual tiene acción en las células beta del páncreas, disminuyendo la cantidad de insulina durante el sueño, esto quiere decir, que mientras más tarde uno logre concebir el sueño, menos hormona será liberada, por ende mayor insulina, la cual está vinculada con el metabolismo de la glucosa. Las siestas en el día pueden alterar el ciclo circadiano del cortisol y así producir alteraciones en el metabolismo de lípidos y la glucosa; otras medidas a tomar pueden ser la reducción de refrescos y tiempo de pantalla. Otro aspecto importante es el ámbito socio económico, ya que familias las cuales no presentan adecuada situación económica, eligen comida de baja calidad nutricional, mayor contenido de azúcar, las cuales tienen un precio menor a las comidas saludables(31)

Las intervenciones cuya eficacia se ha evaluado para reducir la proporción de niños con SMet se han centrado, por tanto, en modificar las opciones dietéticas, aumentar la actividad física y una combinación de ambos. El objetivo de estos es, por lo tanto, disminuir la proporción de energía ingerida frente a energía gastada, principalmente para reducir el grado de obesidad central que impulsa las anomalías metabólicas. Desafortunadamente, el equilibrio desfavorable de la energía ingerida frente a la gastada se ha producido porque muchos niños y adolescentes han desarrollado prácticas de estilo de vida subóptimas debido a la facilidad, disponibilidad o palatabilidad, y puede ser difícil motivar a los pacientes pediátricos (y también a los adultos) a superar la atracción hacia estas elecciones de estilo de vida poco saludables.

VI. CONCLUSIONES

- ✓ En este estudio la frecuencia de Síndrome Metabólico fue de 63,76%. Fue más frecuente en el sexo femenino y en obesos. La edad más frecuente fue 9 años con 23%, mientras que la edad menos frecuente fue a los 3 años con 3%. El componente con mayor frecuencia fue exceso de adiposidad, seguido de el HOMA - IR y el de menor frecuencia fue la presión arterial alta.
- ✓ Aquellos niños que recibieron lactancia materna representaron el 77.72% de la muestra, los que tuvieron ablactancia temprana 11.93%, los que fueron GEG 34.4%. En relación a sus antecedentes maternos 39 tuvieron madres obesas, 7 pre púberes tuvieron madres con DM2 y 19 con diabetes gestacional.
- ✓ Tanto los factores asociados pre natales como post natales, si coexisten en una persona pueden tener un rol en la patogénesis del síndrome metabólico en los pre púberes; sin embargo, de manera individual no están asociados al Síndrome Metabólico, siendo así los cambios en el estilo de vida que incluyen el tipo de alimentación, la velocidad de crecimiento y la actividad física, las horas de sueño los que tengan un papel crucial para el desarrollo de esta patología.

VII. RECOMENDACIONES

Se deben usar los criterios adecuados para cada grupo de edad ya que esto permite hacer un diagnóstico certero, mejorando así la captación de nuestra población en la cual debemos hacer un seguimiento o una intervención ya sea nutricional o médica, teniendo como finalidad evitar el desarrollo de DM2 o alteraciones cardiovasculares en la posteridad.

En aquellos pre púberes quienes ya tengan un diagnóstico de síndrome metabólico se debe trabajar no solo en su tipo de nutrición sino también en su estilo de vida, como lo es la actividad física, las horas de sueño, la disminución de horas en la pantalla, ya que juegan un rol importante tanto como la formación como en el mantenimiento de esta patología. Asimismo, se debe educar a los padres ya que ellos forman una pieza clave del desarrollo de los pres púberes.

Realizar más trabajos a nivel local, regional y nacional, a la vez trabajar en conjunto no solo con el hospital en el cual se ha realizado el estudio sino con las autoridades locales para así crear estrategias las cuales sirvan para poner en conciencia a la población sobre el problema que representa la obesidad y las consecuencias que presenta a largo plazo.

VIII. REFERENCIAS

1. Obesidad y sobrepeso [Internet]. [citado 19 de noviembre de 2021]. Disponible en: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/obesity-and-overweight>
2. Ingesta excesiva de proteínas en la infancia y programación metabólica: presentación de caso clínico y revisión de literatura [Internet]. [citado 27 de noviembre de 2021]. Disponible en: <https://scp.com.co/wp-content/uploads/2015/10/14-31.pdf>
3. Higgins V, Adeli K. Síndrome metabólico pediátrico: fisiopatología y evaluación de laboratorio. *EJIFCC*. marzo de 2017;28(1):25-42.
4. Mariella Sausa. Perú es el país de América donde la obesidad infantil creció más rápido [INFORME] | PERU [Internet]. Peru21. NOTICIAS PERU21; 2018 [citado 19 de noviembre de 2021]. Disponible en: <https://peru21.pe/peru/peru-pais-america-obesidad-infantil-crecio-rapido-informe-399856-noticia/>
5. Vigilancia Del Sistema De Información Del Estado Nutricional en EESS [Internet]. INSTITUTO NACIONAL DE SALUD. [citado 6 de diciembre de 2021]. Disponible en: <https://web.ins.gob.pe/es/alimentacion-y-nutricion/vigilancia-alimentaria-y-nutricional/vigilancia-del-sistema-de-informacion-del-estado-nutricional-en-%20EESS>
6. Estado Nutricional de Niños menores de cinco años que acceden a Establecimientos de Salud. INSTITUTO NACIONAL DE SALUD : 2023;37. Disponible en: <https://web.ins.gob.pe/sites/default/files/Archivos/cenan/van/informes/2023/Inf%20Gerencial%20SIEN-HIS%202022%20VF.pdf>
7. García E. Obesidad y síndrome metabólico en pediatría. *AEPap* ed. 2015;71-84..
8. Guzman D, Tamayo D, León D. Guía ALAD “Diagnóstico, control, prevención y tratamiento del Síndrome Metabólico en Pediatría”. 2009;16
9. Ahrens W, Moreno LA, Mårild S, Molnár D, Siani A, et al. Síndrome metabólico en niños pequeños: definiciones y resultados del estudio IDEFICS. *Int J Obes*. septiembre de 2014;38(S2):S4-14
10. Pierlot R, Cuevas E, Rodríguez J, Méndez-Hernández P, Martínez-Gómez M, et al. Prevalencia de Síndrome Metabólico en niños y adolescentes de América. *TIP Rev Espec En Cienc Quím-Biológicas*. junio de 2017;20(1):40-9.11. Vallés MM, Comós JB. Obesidad y síndrome metabólico. :10.
11. Romero E, Aguirre M, Arelhi Y, Vásquez M, Casillas E, Fonseca S. Prevalencia de síndrome metabólico y factores asociados en niños y adolescentes con obesidad. *Rev Med Inst Mex Seguro Soc*. :8.

12. Murillo M, Comós J. Obesidad y síndrome metabólico.. *Protoc diagn ter pediatri*. 2019;1:285-94 :10.
13. Gamonal E, Joo J, Fernández- L. Riesgo de síndrome metabólico en niños, Chiclayo Perú. 2018;7.
14. Velazquez M, López J, González M, Vázquez E, Cabrera Z, Torres M. Asociación de síndrome metabólico con bajo peso al nacer, ingesta de dietas altas en calorías y acantosis nigricans en niños y adolescentes con sobrepeso y obesidad. *Endocrinol Diabetes Nutr Engl Ed*. enero de 2017;64(1):11-7.
15. Oyarzún M, Barja S, Domínguez M, Villarroel L, Arnaiz P, Mardones F, et al. Lactancia materna, obesidad y síndrome metabólico en la edad escolar. *Rev Chil Pediatría*. abril de 2018;89(2):173-8141062018000200173&lng=es&nrm=iso&tlng=es
16. Chiarelli F, Mohn A. Diagnóstico precoz del síndrome metabólico en niños.. *Lancet Child Adolesc Health*. octubre de 2017;1(2):86-8
17. Pereira E, Melo J, Caballero M, Rincón G, Jaimes T, Niño-Serrato R. Síndrome metabólico. *Apuntes de Interés*. 2016;(2):9..
18. Vargas G. Orígenes fetales de las enfermedades del adulto. En: 2.^a ed. Perú; p. 6. Disponible en: <https://www.mimp.gob.pe/webs/mimp/sispod/pdf/276.pdf>
19. Reig G, Concha ML. Impronta Genómica y Desarrollo Embrionario. *Int J Morphol* [Internet]. diciembre de 2012 [citado 20 de noviembre de 2021];30(4):1453-7. Disponible en: http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0717-95022012000400029&lng=en&nrm=iso&tlng=en
20. Bussler S, Penke M, Flemming G, Elhassan YS, Kratzsch J, Sergejev E, et al. Nuevos conocimientos sobre el síndrome metabólico en la niñez y la adolescencia. *Horm Res Paediatr*. 2017 [citado 20 de noviembre de 2021];88(3-4):181-93. Disponible en: <https://www.karger.com/Article/FullText/479510>
21. Román C, Hernández Y, Centro de Salud Comunitaria, Andrade Campoverde D, Universidad Católica de Cuenca. Lactancia materna, programación metabólica y su relación con enfermedades crónicas. *Salud Uninorte* [Internet]. 15 de enero de 2018 [citado 20 de noviembre de 2021];34(1):126-43. Disponible en: <https://rcientificas.uninorte.edu.co/index.php/salud/article/view/8923/214421443163>
22. Moreno M, Collado C, Larqué E, Leis R, Sáenz M, Moreno L, et al. Los primeros 1000 días: una oportunidad para reducir la carga de las enfermedades no transmisibles. *Nutr Hosp* [Internet]. febrero de 2019 [citado 7 de diciembre de 2021];36(1):218-32. Disponible en:

https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S0212-16112019000100218&lng=es&nrm=iso&tlng=es

23. Serrano N, Robles A, Suárez D, Gamboa M, Quintero C. Relación entre la lactancia materna exclusiva los primeros seis meses de vida y el desarrollo de resistencia a la insulina en niños y adolescentes de Bucaramanga, Colombia. *Nutr Hosp* [Internet]. 5 de octubre de 2018 [citado 20 de noviembre de 2021];35(5):1042. Disponible en: <http://revista.nutricionhospitalaria.net/index.php/nh/article/view/1754>
24. Díaz M, Hernández L. Prevalencia del síndrome metabólico en niños y adolescentes mexicanos en torno a sus diferentes definiciones. *RESPYN Rev Salud Pública Nutr* [Internet]. 8 de julio de 2019 [citado 19 de noviembre de 2021];18(2):23-32. Disponible en: <https://respyn.uanl.mx/index.php/respyn/article/view/439>
25. Reyes R, Carrocera L. Programación metabólica fetal. *Perinatol Reprod Humana* [Internet]. 1 de julio de 2015 [citado 20 de noviembre de 2021];29(3):99-105. Disponible en: <https://www.elsevier.es/es-revista-perinatologia-reproduccion-humana-144-articulo-programacion-metabolica-fetal-S0187533715000345>
26. Avila A, Galindo C, Juarez L. Síndrome metabólico en niños de 6 a 12 años con obesidad, en escuelas públicas de siete municipios del Estado de México.
27. Sanchez B, Reyes Z, Barajas L, Lidia Garcia, Valdes E. Hábitos alimentarios y actividad física en población escolar con normopeso, sobrepeso, obesidad y resistencia a la insulina. [Internet]. 29 de julio de 2022;2(2):8. Disponible en: <http://www.jbf.cusur.udg.mx/index.php/JBF/article/view/30/20>
28. Cabrero Sancho N. Actividad física y uso de pantallas en niños de 3 a 6 años. Un trabajo de revisión y empírico, a partir de los microdatos de la última Encuesta Nacional de Salud (2017) [Internet]. [España]: Universidad Católica de Valencia; 2022. Disponible en: <https://riucv.ucv.es/handle/20.500.12466/2642>
29. Koletzko B, Demmelmaier H, Grote V, Totzauer M. La ingesta optimizada de proteínas en los bebés a término apoya el crecimiento fisiológico y promueve la salud a largo plazo. *Semin Perinatol*. noviembre de 2019;43(7):151153..
30. Wisnieski L, Kerver J, Holzman C, Todem D, Margerison-Zilko C. Lactancia materna y el riesgo de síndrome metabólico en niños y adolescentes: una revisión sistemática. *J Hum Lact* [Internet]. 1 de agosto de 2018 [citado 20 de noviembre de 2021];34(3):515-25. Disponible en: <https://doi.org/10.1177/0890334417737038>
31. Quirós S, Guzmán A, Fallas M. Síndrome metabólico en la edad pediátrica: ¿qué sabemos hasta el momento? *Rev Medica Sinerg* [Internet]. 1 de agosto de 2021 [citado 27 de

- noviembre de 2021];6(8):e698-e698. Disponible en: <https://revistamedicasinergia.com/index.php/rms/article/view/698>
32. Country Nutrition Profiles [Internet]. [citado 28 de noviembre de 2021]. Disponible en: <https://globalnutritionreport.org/resources/nutrition-profiles/latin-america-and-caribbean/south-america/peru/>
33. Ramírez R, Correa J, Villa E, Martínez J, Hackney A, García A. Efectos del parto prematuro y el retraso del crecimiento fetal en los factores de riesgo cardiovascular a lo largo de la vida en escolares de Colombia: The FUPRECOL study. *Early Hum Dev* [Internet]. marzo de 2017 [citado 20 de noviembre de 2021];106-107:53-8. Disponible en: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0378378216305527>
34. Huang Y, Lin H, Wang C, Su B, Lin C. Association of preterm birth and small for gestational age with metabolic outcomes in children and adolescents: A population-based cohort study from Taiwan. *Pediatr Neonatol* [Internet]. abril de 2018 [citado 20 de noviembre de 2021];59(2):147-53. Disponible en: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S1875957217300438>
35. López de Blanco M. Orígenes del desarrollo de la salud y la enfermedad: un cambio de paradigma. *Arch Venez Pueric Pediatr* [Internet]. junio de 2015 [citado 20 de noviembre de 2021];78(2):43-4. Disponible en: http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S0004-06492015000200001&lng=es&nrm=iso&tlng=es
36. Labarta J, De Arriba A, Serrano I, Ferrer M, Vara M. Riesgo cardiovascular y metabólico en la infancia y adolescencia en el RN pequeño para la edad gestacional. *Rev Esp Endocrinol Pediátrica* [Internet]. enero de 2021 [citado 20 de noviembre de 2021];(12 Suppl). Disponible en: <https://doi.org/10.3266/RevEspEndocrinolPediatr.pre2020.Dec.631>
37. Hong YH, Lee J-E. Grande para la edad gestacional y las comorbilidades relacionadas con la obesidad J *Obes Metab Syndr* [Internet]. 30 de junio de 2021 [citado 20 de noviembre de 2021];30(2):124-31. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8277589/>
38. Wang X, Liang L, Junfen FU, Lizhong DU. Síndrome metabólico en niños obesos nacidos grandes para la edad gestacional. *Indian J Pediatr* [Internet]. junio de 2007 [citado 26 de noviembre de 2021];74(6):561-5. Disponible en: <http://link.springer.com/10.1007/s12098-007-0108-9>
39. Harville E, Srinivasan S, Chen W, Berenson GS. ¿Es el síndrome metabólico un síndrome del “bebé pequeño”?: The Bogalusa Heart Study. *Metab Syndr Relat Disord*

[Internet]. diciembre de 2012 [citado 26 de noviembre de 2021];10(6):413-21. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3546360/>

40. Eyzaguirre F, Bancalari R, Román R, Silva R, Youlton R, Urquidi C, et al. Prevalencia de componentes del síndrome metabólico según el peso al nacer en niños y adolescentes con sobrepeso y obesidad. *J Pediatr Endocrinol Metab* [Internet]. 1 de enero de 2012 [citado 26 de noviembre de 2021];25(1-2). Disponible en: <https://www.degruyter.com/document/doi/10.1515/jpem.2011.446/html>

41. Martínez J, González R, Argente J, Martos G. La obesidad parental se asocia con la gravedad de la obesidad infantil y de sus comorbilidades. *An Pediatría* [Internet]. 1 de abril de 2019 [citado 27 de noviembre de 2021];90(4):224-31. Disponible en: <http://www.analesdepediatria.org/es-la-obesidad-parental-se-asocia-articulo-S1695403318303011>

42. Chandler-Laney P, Bush N, Granger W, Rouse D, Mancuso M, Gower B. El estado de sobrepeso y la exposición intrauterina a la diabetes gestacional están asociados con el metabolismo de los niños. *health. Pediatr Obes.* febrero de 2012;7(1):44-52.

43. Bélanger M, Dugas C, Perron J, Ruchat SM, Weisnagel SJ, Marc I, et al. Association between lifestyle habits and adiposity values among children exposed and unexposed to gestational diabetes mellitus in utero. *Diabetes Metab Syndr.* octubre de 2019;13(5):2947-52.

44. Dhana K, Haines J, Liu G, Zhang C, Field A, Chavarro J, et al. Asociación entre la adherencia materna a prácticas de estilo de vida saludables y el riesgo de obesidad en la descendencia: resultados de dos estudios prospectivos de cohortes de parejas madre-hijo en los Estados Unidos. 8 de mayo de 2018; Disponible en: <https://www.bmj.com/content/362/bmj.k2486.long>

45. Yang Z, Bin Dong Y, Wen B, Ma J. Relación entre el sobrepeso y la obesidad de los padres y el síndrome metabólico infantil en sus hijos: resultado de un análisis transversal de tríos de padres e hijos en China: *BJM Open.* (10):9. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33323427/>

46. Leonie E, Machado P, Zinöcker M, Baker P, Lawrence M. Alimentos ultraprocesados y resultados de salud: una revisión narrativa. 15 de junio de 2020;33. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7399967/pdf/nutrients-12-01955.pdf>

47. Pereira N. Cupertijo N, Zabarto G, Queiroz A, Farias J. Asociación entre patrón dietético y riesgo cardio metabólico en niños y adolescentes: una revisión sistemática [Internet]. [citado 20 de noviembre de 2021]. Disponible en: <https://jped.elsevier.es/en-pdf-S0021755716301826>

48. Güemes M, Muñoz M. Síndrome metabólico. *Pediatr Integral* [Internet]. XIX(6):9. Disponible en: https://www.pediatriaintegral.es/wp-content/uploads/2015/xix06/06/n6-428-435_Sind-metab_Tere.pdf

IX. ANEXOS

Nombre	Definición Operacional	Dimensión	Indicador	Valores	Tipo de variable
Sexo	Clasificación de los hombres y mujeres, teniendo en cuenta numerosos criterios, entre ellos las características anatómicas y fisiológicas		Sexo del recién nacido	Masculino Femenino	Cualitativa Nominal Dicotómica
Escala de Tanner I	Escala que describe los cambios físicos que se observan en pecho, genitales y vello púbico de ambos sexos		Presencia de estadio I en la escala de Tanner	SI NO	Cualitativa Nominal Dicotómica
Edad Cronológica	Periodo de tiempo que ha pasado desde el nacimiento		Edad expresada en años y meses	3 a 10 años	Cuantitativa Continuo Razón
Peso al nacer	Determinación del peso del niño en el momento		peso del neonato	pequeño para edad gestacional	cualitativa ordinal politémica

	del nacimiento determinado en gramos		expresado en gramos	grande para edad gestacional Adecuado para edad gestacional	
Edad gestacional	Edad de un feto o recién nacido, habitualmente expresado en semanas a partir del primer día de la última regla		semana en la cual el neonato nació	prematuros Embarazo a término	cualitativa Ordinal Dicotómica
Lactancia Materna Exclusiva	Alimentación del niño únicamente del pecho de la madre durante los primeros 6 meses		¿Recibió el niño solo leche materna durante los primeros 6 meses?	Si No	Cualitativa Nominal Dicotómica
Ablactancia Temprana	Introducción de alimentos distintos de la leche materna en la dieta del niño antes de los 6 primeros meses de vida		¿El inicio de la comida complementaria fue antes de los 6 meses?	SI NO	Cualitativa Nominal Dicotómica

Antecedente materno de diabetes	Presencia de diabetes mellitus en la madre durante la gestación		2 o más criterios positivos según la ADA	SI NO	Cualitativa Nominal Dicotómica
Antecedente materno de diabetes gestacional	Mujer gestante diagnóstica con diabetes durante el segundo o tercer mes de embarazo		Criterios establecidos por la ADA	SI NO	Cualitativa Nominal Dicotómica
Antecedente materno de obesidad	Peso corporal de la madre superior al normal teniendo en cuenta la talla, constitución y edad del individuo durante el embarazo		IMC mayor o igual de 30 de la madre durante el embarazo	SI NO	Cualitativa Nominal Dicotómica
Obesidad en niños	Aumento anormal en la proporción de células grasas en el tejido subcutáneo del organismo		IMC mayor al percentil 95	SI NO	Cualitativa Nominal Dicotómica
Sobrepeso en niños	Aumento anormal en la		IMC entre el percentil 85 y el percentil 95	SI	Cualitativa Nominal Dicotómica

	proporción de células grasas en el tejido subcutáneo del organismo			NO	
Síndrome metabólico	Grupo de alteraciones metabólicas que juntas son considerados factores de riesgo para desarrollar Diabetes Mellitus y enfermedad cardiovascular	<p>-perímetro abdominal $\geq 90^\circ$ percentil</p> <p>-Presión arterial sistólica / presión arterial diastólica $\geq 90^\circ$ percentil.</p> <p>-Triglicéridos $\geq 90^\circ$ percentil</p> <p>-HDL-C $\leq 10^\circ$ percentil</p> <p>-HOMA-IR (evaluación del modelo homeostático de resistencia a la insulina) $\geq 90^\circ$ percentil</p> <p>-Glucosa en ayunas ≥ 90 percentil</p>	Presencia de 3 o más componentes según el trabajo de investigación de Ahrens W. et. al	SI NO	cualitativa nominal Dicotómica

FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

CODIGO DE PARTICIPANTE:

FECHA DE NACIMIENTO: / / FECHA DE CONSULTA: / /

SEXO: TALLA :cm PESO: ... kg IMC:.....

Tanner I: (SI) (NO)

COMPONENTES DEL SM

Circunferencia de cintura cm

Presión sistólica o diastólica mmHg

Triglicéridos (mg / dl)

HDL-colesterol (mg / dl)

Insulina (µIU / ml)

HOMA-IR

Glucosa en ayunas (mg / dl)

ANTECEDENTES

MATERNOS:

OBESIDAD () DIABETES MELLITUS() D. GESTACIONAL()

EDAD GESTACIONAL:..... PREMATUROS () EMBARAZO A TÉRMINO()

PESO AL NACER:

PEQUEÑO PARA EDAD GESTACIONAL: (SI) (NO)

GRANDE PARA EDAD GESTACIONAL: (SI) (NO)

LACTANCIA EXCLUSIVA: (SI) (NO)

TIEMPO:..... MESES

LECHES MATERNIZADAS: (SI) (NO)

TIEMPO:..... MESES

TIEMPO DE ABLACTANCIA :

