



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO  
FACULTAD DE MEDICINA**

---

**DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO**

**HOSPITAL GENERAL DE MEXICO “DR. EDUARDO  
LICEAGA”**

**“OBESIDAD INFANTIL COMO FACTOR DE  
RIESGO PARA EL DESARROLLO DE ASMA  
DIFÍCIL DE TRATAR”**

**TESIS**

**QUE PARA OBTENER EL GRADO DE:**

**ESPECIALISTA EN PEDIATRIA**

**PRESENTA:**

**DRA.VICTORIA SARAHÍ IBARRA HERNANDEZ**

**ASESOR:**

**DRA.CAROLINA LUNA ROJAS**

**CIUDAD DE MEXICO, AGOSTO 2024**



**DR. EDUARDO LICEAGA**



Universidad Nacional  
Autónoma de México



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

DRA. SILVIA URIEGA GONZÁLEZ PLATA  
JEFA DEL SERVICIO DE PEDIATRÍA DEL HOSPITAL GENERAL DE MEXICO

DR. YAHIEL OSORIO ALAMILLO  
COORDINADOR DE EDUCACIÓN DEL SERVICIO DE PEDIATRÍA DEL  
HOSPITAL GENERAL DE MEXICO

## DEDICATORIAS

A mis padres, quienes han sido mi mayor apoyo a lo largo de este viaje académico. Su amor incondicional, paciencia y sacrificio han sido fundamentales para que pudiera alcanzar este logro. Gracias por enseñarme la importancia de la perseverancia y el esfuerzo, y por siempre creer en mí, incluso en los momentos más difíciles. Gracias por darme la opción de cambiar de camino y hacerme saber que las posibilidades de triunfo en esta vida son infinitas. Sin su aliento y motivación, este trabajo no habría sido posible. Estoy eternamente agradecido por todo lo que han hecho por mí y este logro es suyo también.

A mis queridas hermanas: Omi, a pesar de los 9020 km de distancia que nos separan y de estar en un país diferente superando las adversidades de estar lejos de tu familia, has encontrado el tiempo para preguntarme cómo estoy y brindarme el apoyo necesario para no rendirme. A mi sista Miry, por ser mi compañera incondicional y cómplice, por estar siempre a mi lado, por compartir risas y momentos de desahogo, y por motivarme a seguir adelante incluso en los días más difíciles de la residencia. Por salir a desayunar en cada postguardia de fin de semana y por compartir tantas anécdotas que llenaron mi alma de amor, paz y tranquilidad. Eres mi alma gemela y daría mi vida por ti hermana. Cada una de ustedes ha aportado algo único a mi vida, y estoy profundamente agradecida por tenerlas como hermanas.

A mis suegros y cuñada Yayis, su apoyo incondicional y su confianza en mí han sido fundamentales a lo largo de este proceso. Gracias por siempre estar ahí para ofrecerme palabras de aliento y por creer en mis capacidades. Por abrirme las puertas de su casa desde un principio y tener siempre una manta calentita, café y pan para cada regreso de postguardia.

A mi mejor amigo Pedrin que además de ayudarme a conseguir un lugar en donde vivir, ayudarme con la mudanza y ser el mejor vecino, tu amistad y lealtad ha sido un pilar fundamental, inclusive para la realización de esta tesis. Sin duda alguna nos

acompañamos en esta etapa tan difícil, compartimos vivencias similares de la residencia y nunca faltó un consejo, una palabra de aliento, felicitación o regaño para llegar hasta aquí. Cada historia cuenta algo sobre quiénes somos y cómo hemos llegado hasta aquí, quiero que sepas que valoro tu amistad estoy segura que durará una eternidad.

A mis fieles compañeras, Maya y Merlina, gracias por sus travesuras que me sacan una sonrisa, por esos momentos de calma en los que simplemente se acurrucan a mi lado, y por recordarme la importancia de disfrutar las pequeñas cosas. Este logro también es suyo, porque sin ustedes, el camino habría sido tan aburrido.

Y quiero dedicar un agradecimiento especial a mi todo, mi vida entera, mi motivación, mi fuerza, mis ganas de vivir... a ti esposo, gracias por ser mi apoyo incondicional desde el inicio de esta increíble aventura, por despertar a la misma hora estos tres años, por cocinar mi desayuno, comida y cena para la guardia, por escucharme en mis momentos de duda y por motivarme a seguir adelante cuando más lo necesitaba. Gracias por escuchar cada queja, por secar mis lágrimas, por ver algo bueno en cada tropiezo, gracias por tu capacidad para hacerme reír incluso en los días más difíciles. Gracias por velar mis sueños, por cambiar tus planes para estar conmigo y por inclusive pausar tus sueños para apoyar los míos. Aprecio cada conversación, cada consejo y cada momento compartido que me ha ayudado a crecer tanto personal como académicamente, no solo en esta etapa sino desde hace 14 años. Gracias por escuchar mis inquietudes y por celebrar mis logros, por pequeños y diminutos que fueran siempre tuviste un detalle para hacerme sentir especial. Tu fe en mí ha sido impresionante, y ha sido una fuente constante de motivación y me ha recordado que no estoy sola en esta travesía. Tu paciencia y aliento me han dado la fuerza necesaria para superar los desafíos que se presentaron en el camino. Estoy profundamente agradecida por tenerte en mi vida y por todo lo que has hecho para que este sueño se haga realidad, te amo con todas mis fuerzas, este logro sin duda te lo dedico a ti vida mía.



**SALUD**  
SECRETARÍA DE SALUD



**HOSPITAL GENERAL de MÉXICO**  
Comité de Evaluación de Protocolos de Investigación de Médicos Residentes

Oficio No.: DECS/UPO-2405-2024  
Num. Ident. Protocolo: (1633-164/24)

Ciudad de México a 28 de junio del 2024

**Dra. Victoria Sarahí Ibarra Hernández**

Servicio de Pediatría  
PRESENTE

Hacemos de su conocimiento que con esta fecha el Comité de Evaluación de Protocolos de Investigación de Médicos Residentes dictaminó la última versión de su Protocolo Titulado:

**Obesidad infantil como factor de riesgo para el desarrollo de asma difícil de tratar.**  
como:

**APROBADO (con cambios sugeridos)**

En caso de que su protocolo tenga el dictamen de aprobado cuenta con el siguiente número de registro:

**DECS/UPO-CT-2405-2024**

En el caso de que su protocolo tenga dictamen de **CONDICIONADO A CORRECCIONES**, éste **NO** cuenta con número de registro y debe realizar las correcciones que se enlistan en los puntos que integran la tabla adjunta a este documento para su consideración y en su caso, aprobación definitiva y asignación de número de registro. Si su protocolo tiene dictamen de **RECHAZADO**, este ya no podrá ser evaluado por este comité y no se le asignará ningún número de registro.

Deberá entregar la respuesta a las **CORRECCIONES** en un tiempo de 15 a 30 días **vía correo electrónico**, a partir de la fecha de este oficio. Cabe mencionar que de no entregarlo como se indica, no será revisado por el **Comité de Evaluación de Protocolos de Investigación de Médicos Residentes** y su protocolo será cancelado.

Si su protocolo tiene dictamen de **APROBADO**, haga caso omiso de las indicaciones anteriores, ya que el mismo cuenta con número de registro. Así mismo deberá entregar por escrito el avance del protocolo cada **3 meses** a partir de la fecha en que fue aprobado y hasta obtener resultado de acuerdo con lo establecido en la Norma Oficial Mexicana NOM-012-SSA3-2012, de la Secretaría de Salud. **De no presentar los avances o resultados del proyecto, la Dirección de Educación y Capacitación en Salud se reserva el derecho de cancelar el registro del protocolo hasta la entrega de los mismos.**

Sin más por el momento, le envío un cordial saludo.

**ATENTAMENTE**

**Dra. Rocío Natalia Gómez López**  
Presidenta del Comité

Ccp.- Acuse  
ccgr

DIRECCIÓN DE  
EDUCACIÓN Y  
CAPACITACIÓN EN SALUD  
[www.hgms.salud.gob.mx](http://www.hgms.salud.gob.mx)

Dr. Balmis 148  
Colonia Doctores  
Cuauhtémoc 06710

T +52 (55) 5004 1821  
Con +52 (55) 2789 1000



**2024**  
**Felipe Carrillo**  
**PUERTO**  
SECRETARÍA DE SALUD  
REGISTRADO DEL BOLETÍN PARA  
REGULACIÓN Y SERVICIO  
011-0111

## Indice

|  |           |
|--|-----------|
| <b>RESUMEN</b> .....                           | <b>7</b>  |
| <b>MARCO TEÓRICO</b> .....                     | <b>8</b>  |
| <b>PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA</b> .....        | <b>11</b> |
| <b>JUSTIFICACIÓN</b> .....                     | <b>11</b> |
| <b>PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN</b> .....         | <b>11</b> |
| <b>HIPÓTESIS</b> .....                         | <b>11</b> |
| <b>OBJETIVO GENERAL</b> .....                  | <b>12</b> |
| <b>OBJETIVOS ESPECÍFICOS</b> .....             | <b>12</b> |
| <b>METODOLOGÍA</b> .....                       | <b>12</b> |
| <b>Tipo de estudio</b> :.....                  | <b>12</b> |
| <b>Población:</b> .....                        | <b>12</b> |
| <b>Tamaño de muestra:</b> .....                | <b>13</b> |
| <b>Criterios de selección</b> .....            | <b>13</b> |
| <b>Criterios de inclusión:</b> .....           | <b>13</b> |
| <b>Criterios de exclusión:</b> .....           | <b>13</b> |
| <b>Criterios de eliminación:</b> .....         | <b>13</b> |
| <b>Definición de las variables</b> .....       | <b>14</b> |
| <b>Procedimiento</b> .....                     | <b>18</b> |
| <b>Análisis estadístico</b> .....              | <b>19</b> |
| <b>Cronograma de actividades</b> .....         | <b>19</b> |
| <b>Aspectos éticos y de bioseguridad</b> ..... | <b>20</b> |
| <b>Relevancia y expectativas</b> .....         | <b>21</b> |
| <b>Recursos necesarios</b> .....               | <b>21</b> |
| <b>Recursos materiales:</b> .....              | <b>21</b> |
| <b>Recursos humanos:</b> .....                 | <b>21</b> |
| <b>Recursos financieros:</b> .....             | <b>21</b> |
| <b>Área de realización de proyecto:</b> .....  | <b>21</b> |
| <b>RESULTADOS</b> .....                        | <b>22</b> |
| <b>DISCUSIÓN</b> .....                         | <b>29</b> |
| <b>CONCLUSIÓN</b> .....                        | <b>31</b> |
| <b>REFERENCIAS</b> .....                       | <b>32</b> |
| <b>ANEXOS</b> .....                            | <b>35</b> |

## **“La obesidad infantil como factor de riesgo para el desarrollo de asma difícil de tratar “**

### **RESUMEN**

**Antecedentes:** El asma y la obesidad son enfermedades crónicas comunes, siendo el asma, la enfermedad crónica más común de la infancia y la principal causa de morbilidad infantil por enfermedades crónicas. A su vez la obesidad infantil se ha convertido en un problema de salud pública en México y en todo el mundo; siendo esta enfermedad un estado de inflamación sistémica que bajo distintos mecanismos, ocasiona un empeoramiento en la gravedad del asma, dificultando la respuesta al tratamiento convencional, con mayor riesgo de exacerbaciones y una menor respuesta a los corticoesteroides inhalados y sistémicos, todo lo anterior supone una gran carga física, emocional, social y económica para los pacientes con asma de difícil control, y a menudo es asociado a una mayor multi mortalidad.

**Objetivos:** Evaluar el riesgo de desarrollar asma difícil de tratar en pacientes pediátricos con obesidad.

**Justificación:** Investigar si existe o no, una asociación significativa entre la obesidad con el asma difícil de tratar en pacientes pediátricos, en comparación con aquellos con un peso normal. Con el objetivo de prevenir dichos factores exacerbantes, logrando mantener un IMC dentro de percentiles para la edad del paciente y con ello mejorar la función pulmonar, mejorar el control del asma y a su vez mejorar el estilo de vida de los pacientes que la padecen.

**Metodología:** Estudio retrospectivo, transversal, observacional, analítico.

**Material y métodos:** Se analizaron expedientes del servicio de Pediatría del Hospital General de México “Dr. Eduardo Liceaga”, de 121 pacientes de entre 3 a 16 años de edad, del año 2019 a 2023 con obesidad primaria (IMC para la edad y sexo, igual o mayor al percentil 95, según las “Tablas de crecimiento de CDC para niñas y niños de 2 a 20 años”), y que además tengan el diagnóstico de asma.

**Resultados esperados:** Encontrar una asociación entre la obesidad infantil y asma difícil de tratar en pacientes pediátricos del Hospital General de México “Dr. Eduardo Liceaga”.

**Palabras clave:** Asma, obesidad, niños, inflamación, índice de masa corporal (IMC), gravedad del asma, función pulmonar, tratamiento del asma, factores de riesgo, respuesta al tratamiento, difícil control.

## **“La obesidad infantil como factor de riesgo para el desarrollo de asma difícil de tratar “**

### **MARCO TEÓRICO**

El asma es la enfermedad inflamatoria crónica más frecuente en la infancia y adolescencia, esta enfermedad se caracteriza por tener una obstrucción reversible o parcialmente reversible de la vía respiratoria, se acompaña también de una hiperrespuesta a diferentes estímulos y clínicamente se caracteriza por presentar los siguientes síntomas: tos, disnea y sibilancias. El asma aunque es una enfermedad común es una de las principales enfermedades no transmisibles, que tiene un impacto sustancial en la calidad de vida de los pacientes que la padecen, siendo la enfermedad crónica más común de la infancia y además es la principal causa de morbilidad infantil por enfermedades crónicas, lo anterior medido por las ausencias escolares, visitas al servicio de urgencia y hospitalizaciones por exacerbaciones de la enfermedad (1). El asma afecta a más de 300 millones de personas en todo el mundo; sin embargo la prevalencia, gravedad y mortalidad del asma varían a nivel mundial. La incidencia y prevalencia del asma son mayor en niños, mientras que la mortalidad y morbilidad son mayor en adultos.

El asma grave se define como el asma que no puede controlarse a pesar del adecuado cumplimiento del tratamiento a dosis altas de ICS (Corticosteroides inhalados)-LABA (Beta agonistas de larga duración) y además el tratamiento o control de los factores contribuyentes de la enfermedad; o que una vez que se disminuye el tratamiento a dosis altas de ICS, esta vuelve a empeorar (1). El asma grave supone una gran carga física, emocional, social y económica para los pacientes, y esto a menudo es asociado a multimorbilidad. Sin embargo no debemos confundir el asma grave con el asma de difícil control, ya que este último se puede presentar en quienes presentan alguna comorbilidad, en el caso de esta investigación, secundario a obesidad. El asma de difícil control es el asma que a pesar de prescribir dosis medias o altas de ICS-LABA (ver Anexo 1,2) o que requiera tratamiento con dosis altas de ICS-LABA para mantener un buen control de los síntomas y reducir las exacerbaciones (2). Las exacerbaciones del asma se

caracterizan por tener un aumento progresivo de los síntomas de dificultad para respirar, tos, sibilancias y opresión torácica, además de tener una disminución progresiva de la función pulmonar; es decir, que tenga un cambio respecto al estado habitual del paciente y que de igual forma lo podemos clasificar en exacerbaciones leve, moderadas y graves.

En el año 2020 en México, el asma se encontró dentro de las primeras 20 causas de enfermedad, y del total de casos registrados, cerca del 24% se presentó en el grupo de 5 a 14 años de edad (3). En México, no contamos con estudios epidemiológicos sobre la prevalencia de asma en pacientes pediátricos menores de cinco años de edad. Sin embargo, el “Sistema Único de Información para la Vigilancia Epidemiológica”, señaló que entre 2001 y 2006 la tendencia del asma en los niños menores de cinco años de edad tuvo un incremento de 31% (4).

La obesidad es otra enfermedad pediátrica cada vez mas común, que parece aumentar el riesgo de aparición de asma y que aumenta el riesgo de empeoramiento de la gravedad de la enfermedad de los pacientes que la padecen. La obesidad se define como un índice de masa corporal (IMC) para la edad y sexo, igual o mayor al percentil 95 (5) o un Z-score mayor a 2 desviaciones estándar por encima de la media poblacional (>2). La obesidad pediátrica es un problema de salud pública, que ha aumentado durante las últimas tres décadas y afecta negativamente la salud de los niños, pudiendo afectar también al sistema respiratorio y se ha demostrado que aumenta la incidencia del asma (6).

Para la valoración del estado nutricional en los niños mayores a dos años, la CDC y la Academia Americana de Pediatría (AAP) recomiendan el uso del Índice de Masa Corporal (IMC) para detectar sobrepeso y obesidad en los niños desde los 2 años de edad (7). Esto quiere decir que para su evaluación, debemos utilizar las “Tablas de crecimiento de la CDC para niñas y niños de 2 a 20 años” (5). Las tablas de crecimiento de la CDC proporcionan percentiles de IMC específicos para la edad y el sexo (*Anexo 3 y 5*), así como los valores Z correspondientes (*Anexo 4 y 5*).

Según la Encuesta Nacional de Salud y Nutrición (ENSANUT) la prevalencia de obesidad en México de 2020 a 2022 en pacientes escolares (6 a 11 años) es de 18.1% (IC 95%) y de adolescentes (de 12 a 19 años) es de 17.2% (IC 95%), en donde se evidencia el incremento en la prevalencia de obesidad un poco más de 5 pp del 2006 a 2020-2022 (8). La Norma Oficial Mexicana NOM-043-SSA2-2012, “Servicios básicos de la salud. Promoción y educación para la Salud en materia alimentaria”, busca prevenir la obesidad y el sobrepeso especialmente en grupos vulnerables como niños, prevenir enfermedades relacionadas con la alimentación y mejorar la salud nutricional de la población mexicana a través de la promoción, la educación y la orientación alimentaria en los servicios básicos de salud, de ahí la trascendencia de esta investigación.

El asma asociada con la obesidad es un desafío particular, ya que la respuesta es mucho menor a los esteroides y está relacionado con un control más deficiente de la enfermedad, un mayor uso de medicamentos, estadías hospitalarias más prolongadas, una peor calidad de vida y una mayor gravedad de la enfermedad. Informes indican la correlación significativa entre el Índice de Masa Corporal (IMC) y el asma, y la obesidad se ha identificado como un factor de riesgo importante para el desarrollo de la incidencia del asma. Estudios experimentales y clínicos incluso han demostrado el efecto de la obesidad no sólo sobre el asma, sino también sobre otras enfermedades alérgicas.(9)

La prevalencia del asma aumenta en la obesidad, en comparación con el resto de la población. Existe un efecto dependiente de la obesidad sobre el riesgo de asma, de modo que cuanto mayor es el índice de masa corporal, mayor es el riesgo de desarrollar asma. En algunos individuos, la obesidad precede al asma y la obesidad es un factor de riesgo para el desarrollo posterior de asma. El asma a la edad de tres o cuatro años aumenta el riesgo de obesidad casi al doble a los 8 años (10).

## **PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

El asma es la enfermedad crónica más frecuente en la infancia y adolescencia , a su vez la obesidad es una enfermedad pediátrica cada vez más común; sin embargo a pesar de los avances en la comprensión de ambas enfermedades, la relación parece aumentar el riesgo de empeoramiento del asma ,las exacerbaciones de la misma así como el fracaso en el manejo terapéutico, influyendo negativamente en la calidad de vida de los pacientes que las padecen. Es por ello que surge la necesidad de investigar la relación entre ambas enfermedades, para comprender si actúa como un factor de riesgo independiente para el desarrollo y la progresión del asma difícil de tratar en esta población; además de ser imprescindible el desarrollo de técnicas que puedan facilitar el manejo o mejoras en su tratamiento.

## **JUSTIFICACIÓN**

Con base a los resultados de esta investigación se podrá confirmar la asociación entre la obesidad y el asma difícil de tratar en pacientes pediátricos, lo que nos permitirá la identificación oportuna de pacientes de riesgo, con ello el inicio de un abordaje integral del paciente asmático con obesidad, una mejor comprensión de factores que exacerbaban la enfermedad, además de tener importantes implicaciones para la práctica clínica y la educación para la prevención de ambas condiciones.

## **PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN**

¿La obesidad es un factor de riesgo para desarrollar asma difícil de tratar en pacientes pediátricos?

## **HIPÓTESIS**

Existe una asociación positiva entre la obesidad y la gravedad del asma en pacientes pediátricos. Si existe una asociación positiva entre la obesidad y la gravedad del asma entonces los pacientes con obesidad (IMC  $\geq 95^{\text{P}}$  o Z-

Score >2DE) tendrán un OR de 1.5 de desarrollar asma difícil de tratar en comparación con aquellos que tienen un IMC normal en población pediátrica. Los pacientes con obesidad tienen un mayor riesgo de desarrollar asma difícil de tratar en comparación con aquellos con un peso normal.

## **OBJETIVO GENERAL**

Obtener la razón de momios del riesgo de desarrollar asma difícil de tratar en pacientes pediátricos de 3 a 16 años con obesidad.

## **OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Analizar la prevalencia de obesidad en una población pediátrica diagnosticada con asma grave/difícil de tratar en el Hospital General de México “Dr. Eduardo Liceaga”
- Evaluar la gravedad del asma en niños con un peso normal en comparación con pacientes con obesidad.
- Evaluar la relación entre el Índice de Masa Corporal (IMC) y la gravedad del asma en población pediátrica.
- Investigar la asociación entre la obesidad y los parámetros clínicos de control de asma, como la frecuencia en las exacerbaciones, la función pulmonar y la respuesta al tratamiento.
- Brindar recomendaciones para la prevención y el manejo óptimo del asma en niños con obesidad.

## **METODOLOGÍA**

### **Tipo de estudio :**

Retrospectivo, transversal , observacional, analítico.

### **Población:**

Expedientes del servicio de pediatría del Hospital General de México “Dr. Eduardo Liceaga” con una edad de 3 a 16 años con asma grave y con Índice de masa corporal (IMC) para la edad y sexo ,mayor o igual al percentil 95 según las tablas de crecimiento de la CDC.

### **Tamaño de muestra:**

Se incluirán todos los expedientes de paciente pediátricos de entre 3 a 16 años de edad que además de asma difícil de tratar presenten obesidad , pacientes del servicio de pediatría del Hospital General de México “Dr.Eduardo Liceaga”, en el periodo 2019 a 2023, con un tamaño de muestra por proporción de 121 expedientes.

$$\text{Fórmula: } \frac{Z\alpha^2 * p * q}{d^2}$$

### **Criterios de selección**

#### **Criterios de inclusión:**

Expedientes del servicio de Pediatría del Hospital General de México “Dr. Eduardo Liceaga”, con una muestra de 121 pacientes entre 3 a 16 años de edad , del año 2019 a 2023 , con diagnóstico de sobrepeso (IMC para la edad y sexo, igual o mayor al percentil 85 hasta el percentil 94, según las “Tablas de crecimiento de CDC para niñas y niños de 2 a 20 años”) y obesidad primaria (IMC para la edad y sexo, igual o mayor al percentil 95, según las “Tablas de crecimiento de CDC para niñas y niños de 2 a 20 años”) *Gráfica 1,2,3,4* ; y que además tengan el diagnóstico de asma.

#### **Criterios de exclusión:**

- Expedientes de pacientes con obesidad secundaria (causada por factores genéticos (Ej: Síndrome de Prader Willi), enfermedad hipotalámica (Ej:tumores cerebrales, enfermedad cerebrovascular, después radiación a SNC), trastornos endocrinos (Ej: Enfermedad de Cushing, hipotiroidismo) o secundaria a medicamentos (Ej: cortisol, psicofármacos)
- Expedientes de pacientes con asma difícil de tratar por una técnica de inhalación incorrecta, mala adherencia o comorbilidades no tratadas (ERGE, rinosinusitis, apnea obstructiva del sueño, exposiciones ambientales persistentes o factores psicosociales)

#### **Criterios de eliminación:**

No aplica por ser un estudio retrospectivo

### Definición de las variables

| Variable                        | Tipo de variable      | Definición conceptual  | Escala de medición  | En relación al estudio | Codificación                                   |
|---------------------------------|-----------------------|--|---|------------------------|--|
| Edad                            | Cuantitativa continua | Lapso de tiempo que transcurre desde el nacimiento hasta el momento de referencia. | Años  | Demográficas           | No aplica                                      |
| Clasificación del grupo de edad | Cualitativa ordinal   | Clasificación en relación con la edad y su proceso biológico                       | Según la OMS:<br>1. Niños preescolar: de 2 a 5 años<br>2. Niños escolar: de 6 a 11 años<br>3. Adolescentes: De 12 a 16 años de edad | Independiente          | 1. Preescolar<br>2. Escolar<br>3. Adolescentes |
| Peso actual                     | Cuantitativa continua | Peso más reciente de paciente pediátrico medido en                                 | Kilogramos  | Independiente          | No aplica                                      |

|                                     |                       |   |  |               |                             |
|-------------------------------------|-----------------------|---|--|---------------|-----------------------------|
|                                     |                       | Kilogramos (Kg)   |  |               |                             |
| IMC (Índice de masa corporal)       | Cuantitativa continua | Relación entre el peso (kg) y la estatura (m)   | Kg/m <sup>2</sup>  | Independiente | No aplica                   |
| Sexo                                | Cualitativa nominal   | Condición orgánica, masculina o femenina de los seres humanos                         | No aplica  | Independiente | 1. Femenino<br>2. Masculino |
| IMC para la edad                    | Cualitativa continua  | IMC en relación con la edad de un niño  | Tablas de crecimiento de la CDC (2-20 años) Anexo 3,5:<br>-Sobrepeso: 85P-94P<br>-Obesidad: ≥95P   | Independiente | 1. Sobrepeso<br>2. Obesidad |
| Z-Score del IMC para la edad y sexo | Cuantitativa continua | Medida estadística para evaluar la desviación del IMC respecto a la media poblacional | Tablas de crecimiento de la CDC (2-20 años) Anexo 4,6:<br>1. Sobrepeso : Z-score IMC entre +1 y +2 | Dependiente   | 1. Sobrepeso<br>2. Obesidad |

|                                       |                     |  |  |             |                                    |
|---------------------------------------|---------------------|--|--|-------------|------------------------------------|
|                                       |                     |  | 2. Obesidad:<br>Z-score > 2  |             |                                    |
| Clasificación de la gravedad del asma | Cualitativa ordinal | Clasificación de asma desde el punto de vista de la gravedad | Según la guía GINA 2023:<br>-Leve: Asma bien controlada con tratamiento de baja intensidad (ICS-formoterol o ICS+ SABA según sea necesario) ó FEVI ≥80%<br>- Moderado: Asma controlada con dosis bajas o medias ICS-LABA<br>-Grave: Asma sin control a | Dependiente | 1. Leve<br>2. Moderado<br>3. Grave |

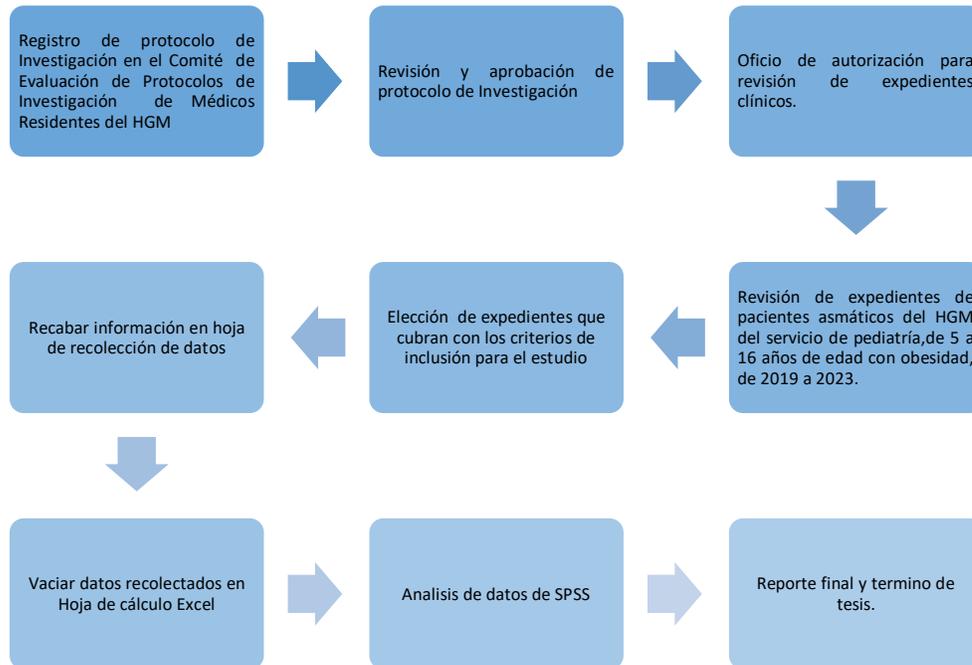
|                    |                     |  |  |             |   |
|--------------------|---------------------|--|--|-------------|---|
|                    |                     |  | pesar de dosis altas ics-LABA  |             |   |
| Asma no controlada | Cualitativa nominal | Condición en la que los síntomas del asma persisten o empeoran a pesar del tratamiento médico adecuado | Según la Guía GINA 2023 incluye uno o ambos de los siguientes:<br>1. Control deficiente de los síntomas (síntomas frecuentes, actividad limitada por el asma, despertares nocturnos debido al asma<br>2. Exacerbaciones frecuentes:<br>$\geq 2$ / año que requiere corticoesteroides orales (OCS)<br>3. Exacerbaciones graves:<br>$\geq 1$ / año que | Dependiente | 1. Control deficiente de síntomas<br>2. Exacerbaciones frecuentes<br>3. Exacerbaciones graves |

|   |                     |   |   |             |                                |
|---|---------------------|---|---|-------------|--------------------------------|
|   |                     |   | requiere hospitalización.                           |             |                                |
| Dosis diarias total de ICS en pacientes de 6 a 12 años  | Cualitativa ordinal | Cantidad diaria total de Corticosteroides inhalados | Dosis en mcg según GINA 2023:<br><i>Ver Anexo 1</i> | Dependiente | 1. Bajo<br>2. Medio<br>3. Alto |
| Dosis diarias total de ICS en pacientes de 12 a 16 años | Cualitativa ordinal | Cantidad diaria total de Corticosteroides inhalados | Dosis en mcg según GINA 2023:<br><i>Ver Anexo 2</i> | Dependiente | 1. Bajo<br>2. Medio<br>3. Alto |

### Procedimiento

- Registro de protocolo de investigación en el Comité de Evaluación de Protocolos de Investigación de Médicos Residentes del Hospital General de México “Dr. Eduardo Liceaga”.
- Revisión y aprobación de protocolo de investigación.
- Oficio de autorización para revisión de expedientes clínicos.
- Revisión de expedientes de pacientes asmáticos del Hospital General de México “Dr. Eduardo Liceaga” del servicio de pediatría, de 3 a 16 años de edad con obesidad, de 2019 a 2023.
- Elección de expedientes que cubran con los criterios de inclusión para el estudio.
- Recabar información en hoja de recolección de datos.
- Vaciar datos recolectados en Hoja de cálculo Excel.

- Análisis de datos de SPSS.
- Reporte final y término de tesis.



### Análisis estadístico

Se reportan las variables demográficas como medias, desviación estándar y frecuencias. Se realizarán medidas de asociación como riesgo relativo para las variables de estudio. Se utilizará una  $p < 0.05$  como significativa. Los datos se analizarán por medio del paquete estadístico SPSS v26.

### Cronograma de actividades

| ACTIVIDADES  | Marzo 2024 | Abril 2024 | Mayo 2024 | Junio 2024 | Julio 2024 | Agosto 2024 | Septiembre 2024 |
|--|------------|------------|-----------|------------|------------|-------------|-----------------|
| Investigación documental para elaboración de Protocolo | x          | x          |           |            |            |             |                 |

|  |  |  |   |   |   |   |   |
|--|--|--|---|---|---|---|---|
| Estructuración de Protocolo de Investigación                                 |  |  | x |   |   |   |   |
| Registro y Revisión de protocolo de Investigación                            |  |  |   | x |   |   |   |
| Recolección de información de expedientes clínicos y vaciar en base de datos |  |  |   |   | x |   |   |
| Análisis de datos y resultados   |  |  |   |   |   | x |   |
| Elaboración de informe   |  |  |   |   |   |   | x |

### **Aspectos éticos y de bioseguridad**

De acuerdo con el artículo 17 del Reglamento de la Ley General de Salud en Materia de Investigación, el estudio se clasifica SIN RIESGO, por tratarse de un estudio retrospectivo. Todos los procedimientos que se lleven a cabo en el presente proyecto de investigación se apegó a las normas éticas, al Reglamento de la Ley General de Salud en Materia de Investigación para la Salud y a la Declaración de Helsinki y sus enmiendas. Por lo que este protocolo no requiere carta de consentimiento ni asentamiento informado, ya que la información se utilizará únicamente para fines descriptivos y de investigación. Esta investigación respeta normativas del Hospital General de México para el sometimiento de protocolos retrospectivos.

## **Relevancia y expectativas**

Con este protocolo se espera la realización de una tesis la cual permita obtener el grado de Pediatra egresado del Hospital General de México "Dr. Eduardo Liceaga". Además se que esta investigación y sus resultados nos permitirá la identificación oportuna de pacientes de riesgo para un abordaje integral del paciente asmático con obesidad, una mejor comprensión de factores que exacerban la enfermedad, además de tener importantes implicaciones para la práctica clínica y la educación para la prevención de ambas condiciones.

## **Recursos necesarios**

### **Recursos materiales:**

Expedientes clínicos de la Unidad del Bienestar Infantil del Hospital General de México Dr. Eduardo Liceaga.

### **Recursos humanos:**

Residente de tercer año de Pediatría: Dra Victoria Sarahí Ibarra Hernández  
Tutor de tesis: Dra Carolina Luna Rojas (Neumóloga pediatra)

### **Recursos financieros:**

Los recursos correrán por parte de los investigadores, papel y computadora

### **Área de realización de proyecto:**

Servicio de Pediatría del Hospital General de México "Dr. Eduardo Liceaga".

## RESULTADOS

Se analizaron expedientes del servicio de Pediatría del Hospital General de México “Dr. Eduardo Liceaga”, con una población contemplada de 121 expedientes de los cuales se excluyeron 89 por no cumplir con los criterios de inclusión y por falta de información en el expediente clínico, por lo que se estudiaron un total de 31 pacientes de entre 3 a 16 años de edad, comprendido en un periodo del año 2019 a 2023, con sobrepeso (IMC para la edad y sexo, con percentil mayor o igual a 85 hasta percentil 94 ó Z-Score entre +1 y +2, según las “Tablas de crecimiento de CDC para niñas y niños de 2 a 20 años”), y pacientes con obesidad primaria (IMC para la edad y sexo, igual o mayor al percentil 95 o mayor a Z-Score 2, según las “Tablas de crecimiento de CDC para niñas y niños de 2 a 20 años”); y que además de sobrepeso u obesidad tuvieran el diagnóstico de asma.

En este estudio se analizaron variables demográficas como la edad, sexo, grupo de edad, peso y talla. Por lo que dentro de las variables demográficas observadas en los pacientes asmáticos con obesidad u sobrepeso, se presentó con mayor frecuencia el sexo femenino en un 51.6 % en comparación con el sexo masculino que ocupó el 48.4%. (**Gráfico 1**)

Se estudiaron pacientes de entre 3 a 16 años de edad, de los cuales se obtuvo una media de edad de 11.19 años (DE 4.2; N=31) (**Tabla 1**), se clasificaron en tres grupos de edad pediátrica: preescolar de los 2 a los 5 años, escolar de los 6 a los 11 años y adolescentes de los 12 a 16 años de edad. Del análisis de esta clasificación, se determinó que la mayoría, con un 48.4 %, correspondía al grupo de adolescentes, mientras que el resto correspondía en un 41.9% al grupo de escolares y en un 9.7% a preescolares. (**Gráfico 2.**)

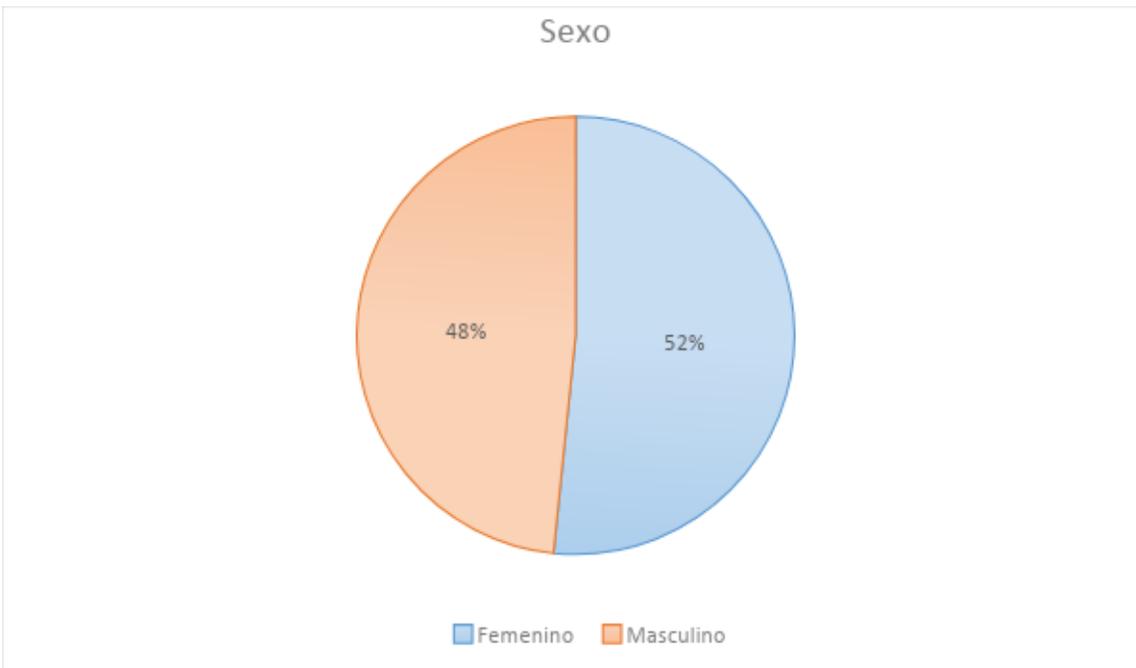


Gráfico 1. Pacientes estudiados según sexo

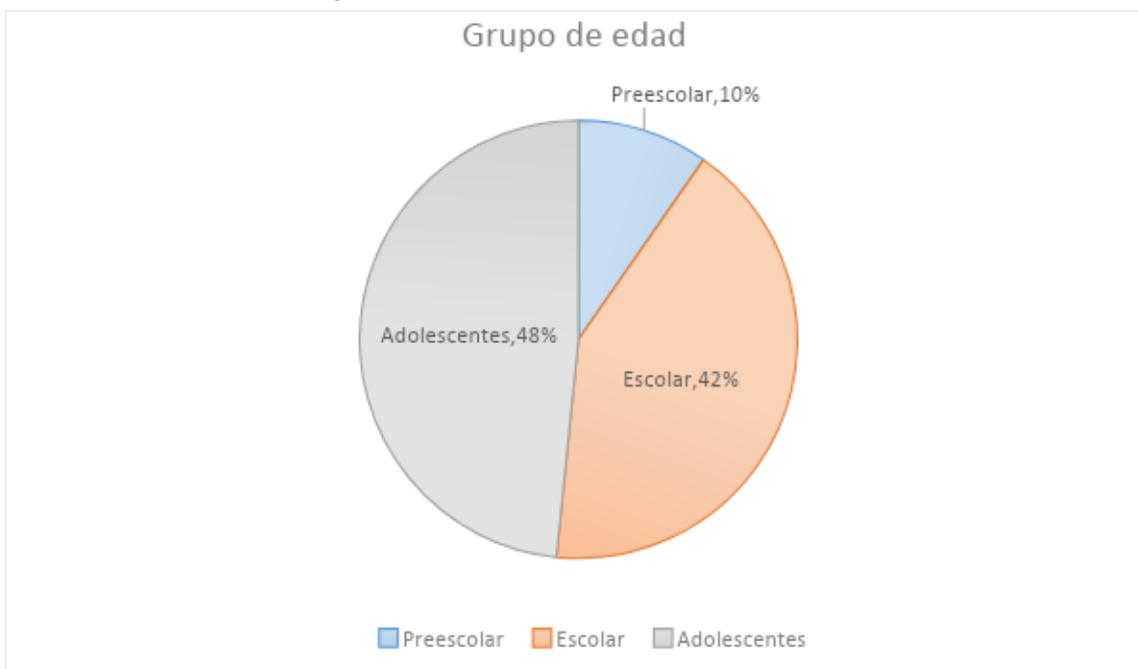


Gráfico 2. Pacientes estudiados según su grupo de edad.

Se llevó a cabo un análisis del peso promedio de los pacientes asmáticos que presentaban sobrepeso u obesidad y que cumplían con los criterios de inclusión para el estudio. El peso promedio registrado fue de 55.5 kg (DE 20.31, N=31). Asimismo, se evaluó la altura en centímetros, obteniendo una media de 137.64 cm (DE 31.14, N=31). (**Tabla 1.**)

| Tabla 1. Demográficos   |    |                |
|---|----|----------------|
| Variable  | N  | Media (DE)     |
| Peso (Kg)   | 31 | 55.53 (20.31)  |
| Edad (años)   | 31 | 11.19 (4.22)   |
| Talla (cm)  | 31 | 137.64 (31.14) |
| <b>Descripción de medias de la población de estudio. N=muestra, DE=desviación estándar , Kg=kilogramos, cm=centímetros.</b> |    |                |

Se estableció una relación entre el peso y la altura de la población estudiada para calcular el Índice de Masa Corporal (IMC). Con base en las "Tablas de Crecimiento del CDC para niñas y niños de 2 a 20 años", se clasificó a los participantes en dos grupos: Obesidad y sobrepeso. Se clasificaron con base a percentiles de IMC para la edad y con base a Z-Score de IMC para la edad.

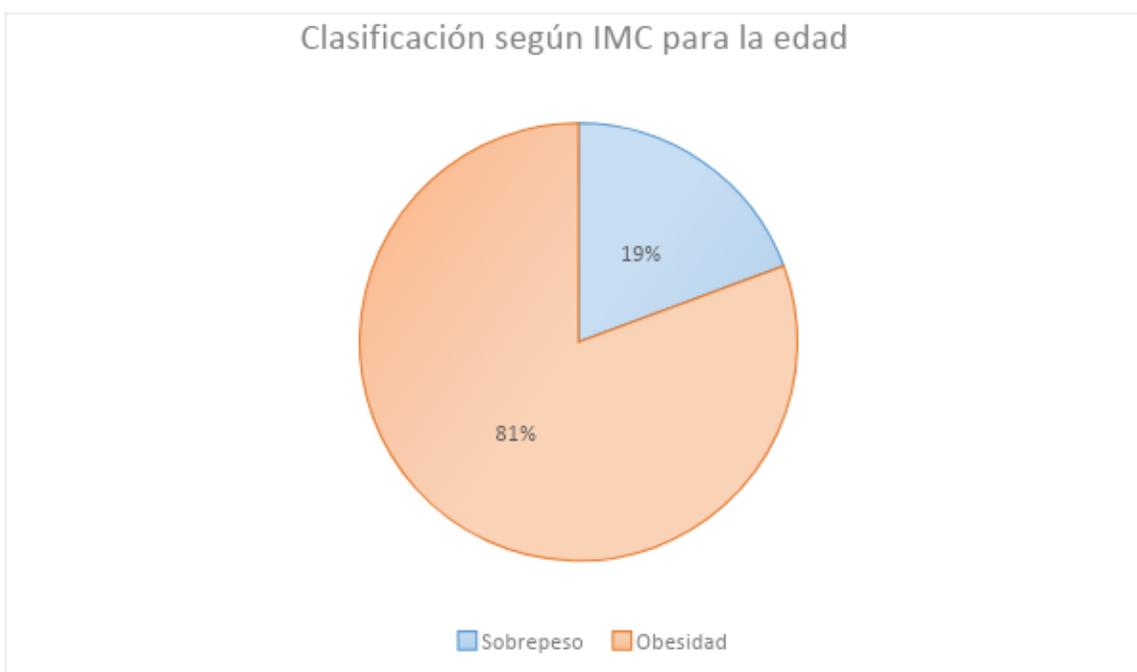


Gráfico 3. Clasificación de pacientes con sobrepeso u obesidad según los percentiles de IMC para la edad.

En esta investigación, se analizó a una población de pacientes pediátricos con asma que presentaban percentiles o Z-Score superiores al límite normal para su edad. Al examinar a los pacientes que se encontraban por encima del percentil para la edad según las "Tablas de Crecimiento del CDC para niñas y niños de 2 a 20 años", se observó que la obesidad predominaba en un 80.6%, en comparación con un 19.4% de sobrepeso (**Gráfico 3.**) Asimismo, se realizó una comparación similar utilizando el Z-Score, donde se encontró que la obesidad representa el 51.6%. Sin embargo,

en este caso, la diferencia entre obesidad y sobrepeso fue mucho menor que al clasificar con base a percentiles, ya que el sobrepeso representó el 48.4%. (**Gráfico 4.**)



Gráfico 4. Clasificación de pacientes con sobrepeso u obesidad según Z-Score para la edad

Por otro lado se analizó la gravedad del asma, que padecían en conjunto los pacientes asmáticos con obesidad y sobrepeso, encontrando que el 51.6 % presentaban asma moderado, un 25.8 % asma grave y por último en un 22.6% presentaban asma leve. (**Gráfico 5.**)

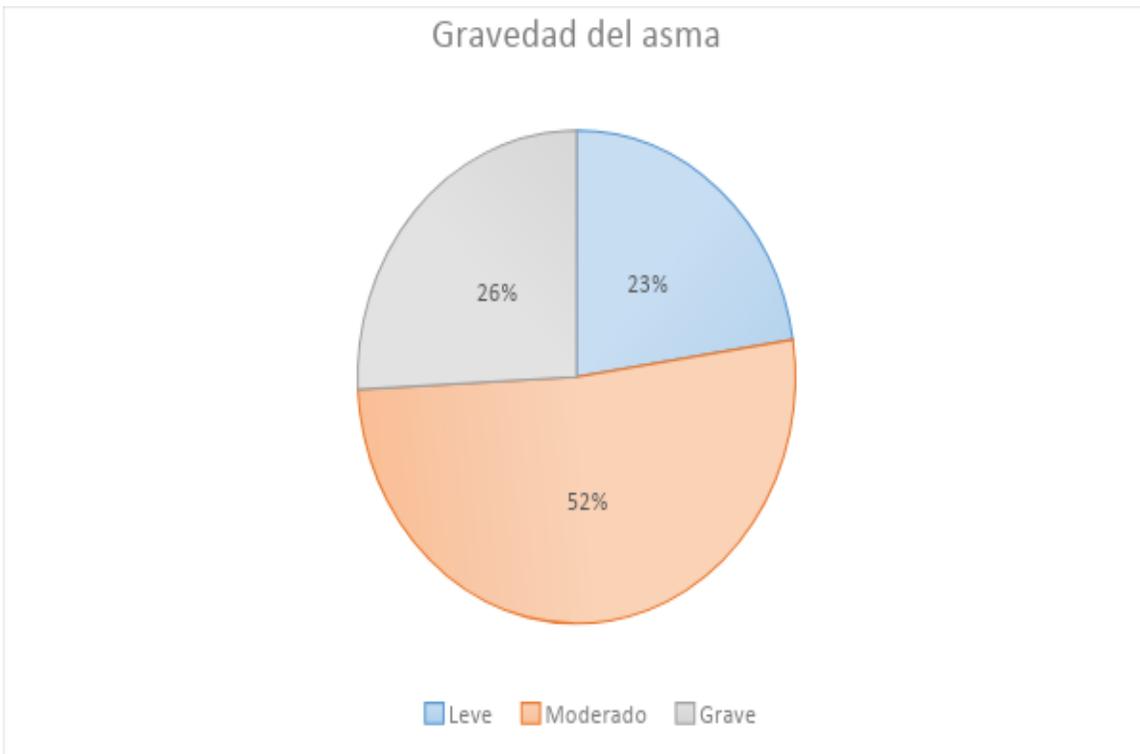


Gráfico 5 Gravedad del asma en pacientes estudiados con sobrepeso u obesidad

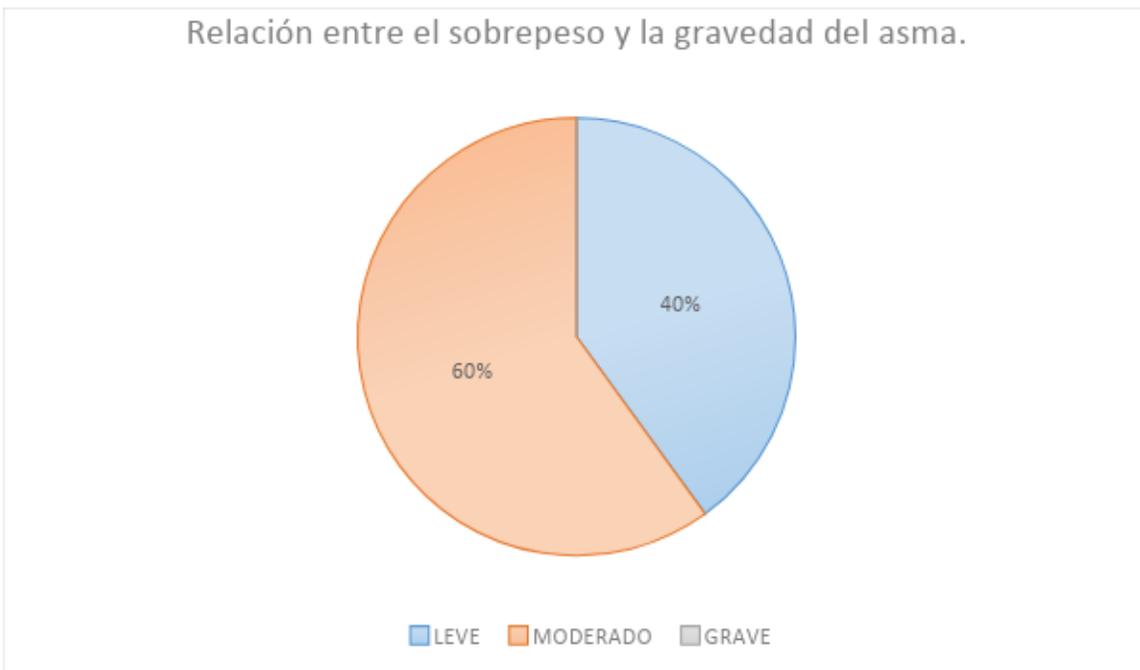
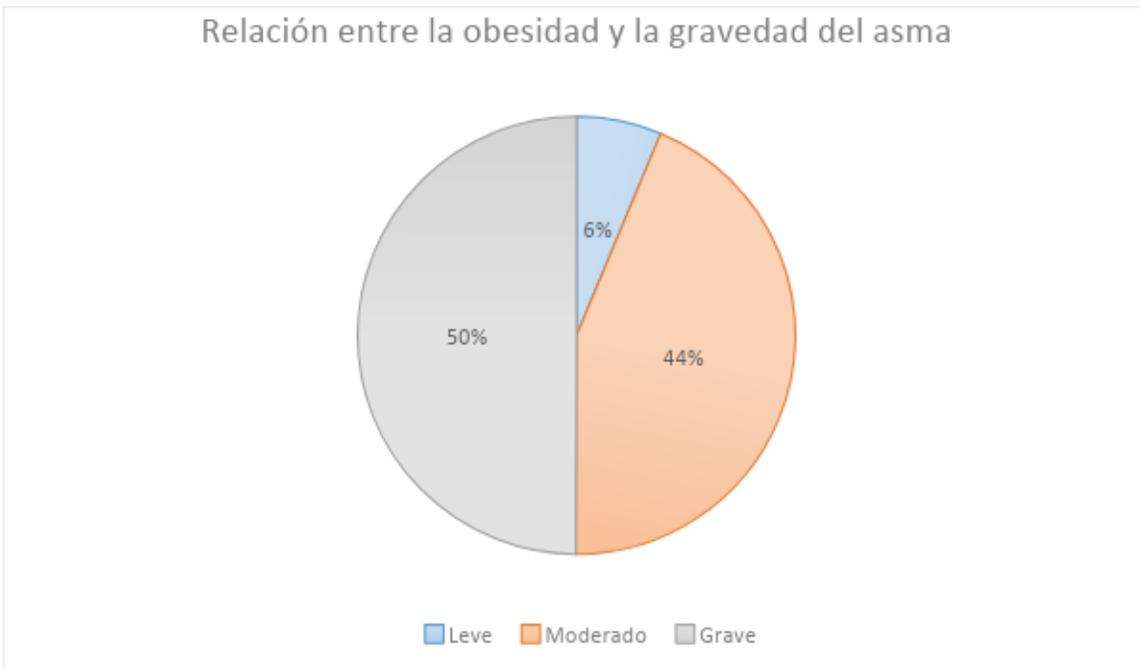
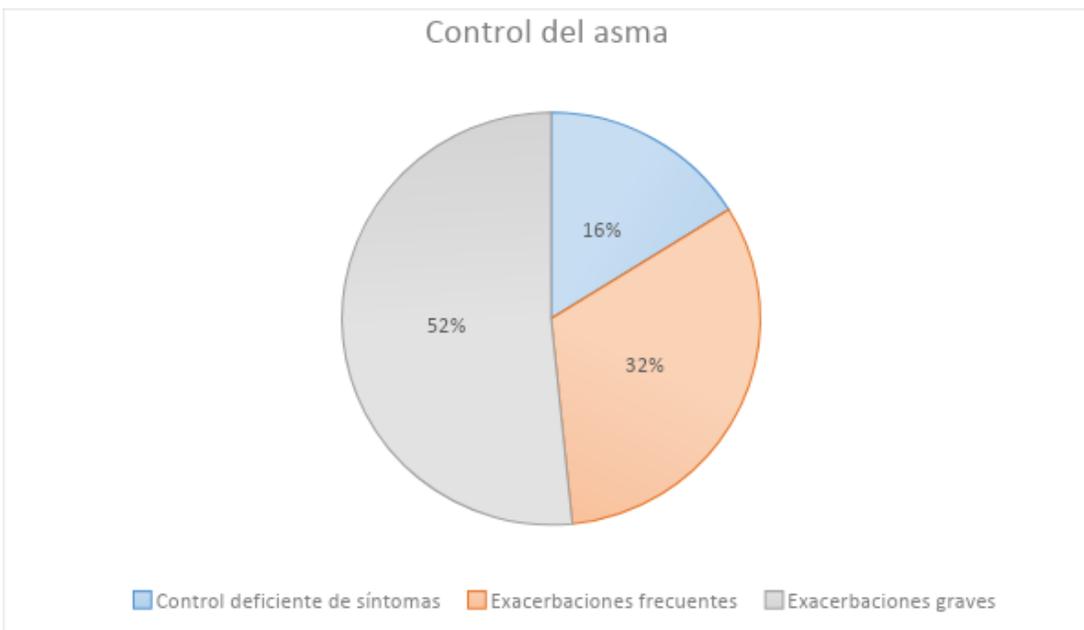


Grafico 6 Relación entre paciente con sobrepeso y la gravedad del asma .



*Grafico7 Relación entre pacientes con obesidad y la gravedad del asma*

Todos los pacientes estudiados presentaban asma no controlada o difícil de tratar, el 51.6% presentaron exacerbaciones graves de la enfermedad, lo que resultó en ingresos al servicio de urgencias debido a crisis asmáticas severas. Las exacerbaciones frecuentes represento el 32.3% y el control deficiente se síntomas el 16 % (**Gráfico 8.**)



*Gráfico 8 Porcentaje de pacientes con las diferentes variantes de asma en descontrol*

Se analizó el tratamiento brindado por parte del servicio de neumología pediátrica de todos los pacientes asmáticos con obesidad o sobrepeso, se hizo una clasificación con base a la dosis de corticosteroides inhalados utilizados diariamente, solo o en combinación con agonistas beta 2 adrenérgico de larga duración (LABA) . (Ver **Anexo 1 y 2**) De los pacientes estudiados el 74.2 % se encontraban en un tratamiento con dosis altas de corticosteroides inhalados, un 22.6% con dosis medias y tan solo un 3.2% con dosis bajas.

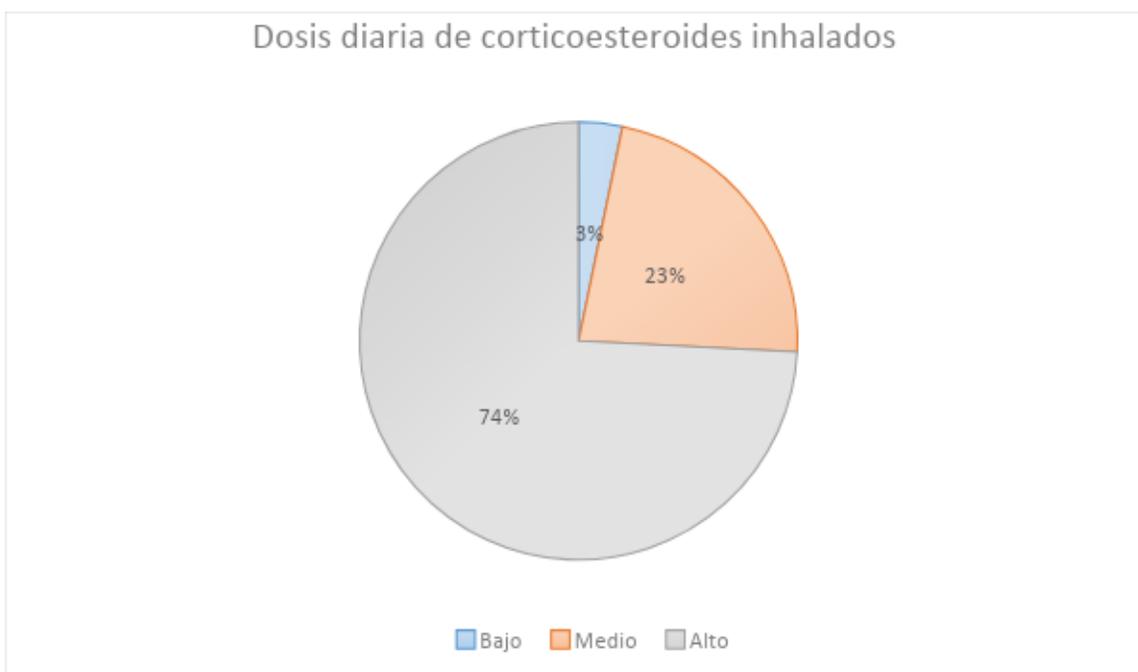


Gráfico 7 Porcentaje de dosis diaria de corticosteroides inhalados en pacientes estudiados

| Tabla 3. Anova Z-Score de IMC                           |       |        |
|---|-------|--------|
| Variable  | DE    | p      |
| Clasificación Z-Score IMC para la edad                  | 0.508 | 0.001* |
| Comparación de medias entre grupos de estudio. *p<0.001 |       |        |

Según la comparación de medias entre los grupos de estudio la obesidad y el sobrepeso representan un factor de riesgo para desarrollar asma grave. (F =8.606, \*p<0.001)

## DISCUSIÓN

La relación entre la obesidad infantil y el asma difícil de tratar es en la actualidad un tema de creciente interés, y no solo por las implicaciones clínicas que padecen estos pacientes en comparación a los pacientes con asma y peso normal; sino también por sus exacerbaciones y la complejidad en su tratamiento. Este interés no se debe únicamente a las implicaciones clínicas que enfrentan estos pacientes en comparación con aquellos que tienen asma y un peso normal, sino también a las exacerbaciones frecuentes y la complejidad asociada a su tratamiento. Además, la alarmante prevalencia de ambas condiciones en las últimas décadas ha impulsado aún más la investigación médica, especialmente ante el aumento global de la obesidad y su notable incidencia en nuestro país.

En esta investigación, además del asma, abordamos dos importantes enfermedades: la obesidad y el sobrepeso. De nuestra población de estudio el 80.6% de los pacientes tenían obesidad en comparación al 19.4 % que presentaron sobrepeso. Encontramos un contraste de prevalencia, ya que según las encuestas de ENSANUT 2022, la prevalencia nacional de obesidad en niños de entre 5 a 11 años es del 18.1% vs la prevalencia del sobrepeso que fue de 19.2% que representó la mayoría. Además según esta encuesta nacional, la prevalencia de pacientes escolares con sobrepeso fue mayor en mujeres (21.4%) que en los hombres (17.0%), sin embargo en nuestra investigación no encontramos escolares mujeres con sobrepeso, solo hombres en un 16.6% de todos los pacientes con sobrepeso. Por otra parte ENSANUT 2022, menciona la prevalencia de obesidad en escolares fue mas elevada en hombres (22.4%) que en mujeres(13.6%) (8), muy similar a nuestro estudio en donde el sexo masculino represento el 32% y el sexo femenino el 16%.

Ahora bien en contraste, según la encuesta ENSANUT 2022, la población adolescente de entre 12 a 16 años, mostró una prevalencia en sobrepeso del 23.9% y 17.2% en obesidad, y no se encontraron diferencias estadísticamente significativas en las prevalencia de sobrepeso y obesidad por sexo . Según esta

encuesta, la prevalencia de sobrepeso en mujeres adolescentes fue de 24.9% y de obesidad el 16.1%; en nuestra investigación la obesidad en mujeres adolescentes representan el 83.3% y la obesidad el 20%, aquí se evidencia mucho mayor diferencial entre una y otra secundario a mayor prevalencia de mujeres con sobrepeso vs adolescentes obesas. A su vez la prevalencia de sobrepeso en hombres adolescentes , según ENSANUT 2022, fue de 22.9% y de 18.2% en obesidad; y en nuestra investigación no encontramos hombres adolescentes con sobrepeso, pero si adolescentes con obesidad en un 20%.

En nuestra población de estudio, el 51.6% fueron mujeres y el 48.4% hombres, diferente a lo que Stern J. menciona en la bibliografía, ya que refiere que en la infancia el asma, es mas comun en el sexo masculino, y al encontrarse en la etapa adulta mas común en el femenino secundario a la implicación que juegan las hormonas sexuales (17).

Al clasificar a los participantes por grupos de edad, observamos que la mayoría pertenecía al grupo de adolescentes, con un 48.4% de edades entre 12 y 16 años. Le siguió el grupo escolar, de 6 a 11 años, que representó el 41.9%, mientras que los preescolares, de 2 a 5 años, constituyeron el 9.7%. Esta distribución podría deberse a la dificultad para diagnosticar el asma en los más pequeños, ya que realizar pruebas de función pulmonar en este grupo etario es un desafío. Además, es común que los síntomas tienden a desaparecer a lo largo de la infancia, según lo señalado por Moral L. (19).

Según los estudios de Varum Sharma el asma asociada con la obesidad , demostraba un desafío por que responde menos a esteroides y además se relaciona a un control deficiente de la enfermedad y al mayor uso de medicamentos (31). En nuestra investigación todos los pacientes estudiados, con sobrepeso y obesidad, tenían un control deficiente del asma, en su mayoría, representado por el 51.6%, presentó exacerbaciones graves de la enfermedad, esto evidenciado en los ingresos al servicio de urgencias de nuestra unidad hospitalaria secundario a crisis

asmáticas graves. El 32.3% presentó exacerbaciones frecuentes y el 16.1% un control deficiente de los síntomas del asma. Además como lo menciona Varum Sharma, responden menos a esteroides, en esta investigación se integró que el 74.2% de los pacientes se encontraban en tratamiento a dosis altas de esteroide inhalados, del tipo Propionato de fluticasona en sus dosis máximas, acorde a la edad del paciente, con o sin el uso de un agonista beta adrenérgico de larga duración (LABA). Por todo lo anterior coincidimos con Varum Sharma en que el asma en pacientes obesos se relaciona con el control deficiente de la enfermedad (31)

Según Tajima H. existe una correlación significativa entre el índice de masa corporal (IMC) y el asma, por lo que en los informes descritos por este autor, la obesidad se ha identificado como factor de riesgo importante para el desarrollo de esta enfermedad, la cual tiende a ser más grave y a responder de manera inadecuada al tratamiento.(9) . Al igual que Anne E Dixon quien en sus investigaciones determinó que existía un efecto dosis -dependiente de la obesidad sobre el riesgo de padecer asma, de modo que cuanto mayor es el IMC mayor es el riesgo de asma(10). En nuestra investigación, inferimos que la obesidad y el sobrepeso representan un factor de riesgo para el desarrollo de asma grave ( $F=8.606$ ,  $p<0.001$ ), lo que corrobora nuestra hipótesis inicial.

## **CONCLUSIÓN**

La relación entre la obesidad infantil y el asma difícil de tratar es un tema de creciente relevancia, especialmente debido a las complicaciones clínicas que enfrentan estos pacientes. La investigación revela que un alto porcentaje de los niños estudiados presenta obesidad, lo que contrasta con las estadísticas nacionales. Se observó que la prevalencia de obesidad es mayor en hombres, mientras que el sobrepeso se presenta con más frecuencia en mujeres adolescentes.

La mayoría de los pacientes en el estudio, especialmente los adolescentes, mostraron un control deficiente del asma, con un alto porcentaje experimentando exacerbaciones graves. Esto se alinea con la literatura existente que indica que el asma en pacientes obesos tiende a ser más difícil de manejar y responde menos a los tratamientos convencionales, como los esteroides inhalados.

Además, se confirma que la obesidad y el sobrepeso son factores de riesgo significativos para el desarrollo de asma grave, lo que refuerza la necesidad de abordar estas condiciones de manera integral en la población infantil. En resumen, la investigación destaca la importancia de la prevención y el tratamiento de la obesidad infantil como una estrategia clave para mejorar el control del asma en estos pacientes.

## REFERENCIAS

1. Global Initiative for Asthma. Estrategia Global para el manejo y la prevención del asma(actualización 2023). 2023: 22.205
2. Larenas Linnemann DES, del Río Navarro BE, Luna Pech JA, Romero Lombard J, Villaverde Rosas J, Cano Salas MC, et al. Recommendations for the prevention and diagnosis of asthma in children: Evidence from international guidelines adapted for Mexico. *Allergol Immunopathol (Madr)* [Internet]. 2018;46(3):291–303
3. Anuario de Morbilidad 1984 – 2020. “20 Principales causas de enfermedad nacional.” *Morbilidad Nacional* [Internet]. Gob.mx. [citado el 31 de mayo de 2024]. Disponible
4. Secretaría de Salud; Guía de Práctica clínica Diagnóstico y tratamiento del asma en menores de 18 años en el primero y segundo niveles de atención ;CENETEC, México. 2008;1-40.
5. Altamirano-Bustamante NF et al. Evaluación del crecimiento:estado nutricional. *Acta Pediátr Mex* 2014;35:499-512
6. Lang JE. Obesity and childhood asthma. *Curr Opin Pulm Med* [Internet]. 2019;25(1):34–43.

7. CDC. Acerca del índice de masa corporal para niños y adolescentes [Internet]. Centers for Disease Control and Prevention. 2021 [citado el 5 de junio de 2024]. Disponible en: [https://www.cdc.gov/healthyweight/spanish/assessing/bmi/childrens\\_bmi/acerca\\_indice\\_masa\\_corporal\\_ninos\\_adolescentes.html](https://www.cdc.gov/healthyweight/spanish/assessing/bmi/childrens_bmi/acerca_indice_masa_corporal_ninos_adolescentes.html)
8. Shamah-Levy T, Gaona-Pineda EB, Cuevas-Nasu L, Morales-Ruan C, Valenzuela-Bravo DG, Méndez-Gómez Humaran I, et al. Prevalencias de sobrepeso y obesidad en población escolar y adolescente de México. *Ensanut Continua 2020-2022. Salud Publica Mex* [Internet]. 2023;65:s218–24.
9. Tajima H, Pawankar R. Obesity and adiposity indicators in asthma and allergic rhinitis in children. *Curr Opin Allergy Clin Immunol* [Internet]. 2019;19(1):7–11
10. Anne E Dixon, BM, BChSharmilee Maria Nyenhuis, MD, FAAAAI. Obesity and asthma. UpToDate, Inc. 4/2/24, 14:32
11. Joseph A Skelton, MD, MSWilliam J Klish, MD. Definition, epidemiology, and etiology of obesity in children and adolescents. UpToDate, Inc. 2024;1-20.
12. Tajima H, Pawankar R. Obesity and adiposity indicators in asthma and allergic rhinitis in children. *Curr Opin Allergy Clin Immunol* [Internet]. 2019;19(1):7–11.
13. Lad N, Murphy AM, Parenti C, Nelson CP, Williams NC, Sharpe GR, et al. Asthma and obesity: endotoxin another insult to add to injury? *Clin Sci (Lond)* [Internet]. 2021;135(24):2729–48.
14. Wong M, Forno E, Celedón JC. Asthma interactions between obesity and other risk factors. *Ann Allergy Asthma Immunol* [Internet]. 2022;129(3):301–6.
15. Guan WC, Chai RN, Xu C, Wang XZ, Huang HH, Zhao YM, et al. Analysis on the management of type 2 inflammatory asthma from the guideline of Global Strategy for Asthma Management and Prevention. *Zhonghua Yu Fang Yi Xue Za Zhi* [Internet]. 2023;57(12):1964–71.
16. De la salud UG de BPP. Guía de bolsillo guía de bolsillo para el manejo y la prevención del asma [Internet]. Ginasthma.org. [citado el 30 de mayo de 2024].
17. Stern J, Pier J, Litonjua AA. Asthma epidemiology and risk factors. *Semin Immunopathol* [Internet]. 2020;42(1):5–15.

18. Chipps BE, Parikh NG, Maharaj SK. Severe asthma in children. *Curr Allergy Asthma Rep* [Internet]. 2017;17(4).
19. Moral L, Vizmanos G, Torres-Borrego J, Praena-Crespo M, Tortajada-Girbés M, Pellegrini FJ, et al. Asthma diagnosis in infants and preschool children: a systematic review of clinical guidelines. *Allergol Immunopathol (Madr)* [Internet]. 2019;47(2):107–21.
20. Mariëlle W Pijnenburg, Louise Fleming, Advances in understanding and reducing the burden of severe asthma in children, *Lancet Resp Med*. 2020;8:1032-44
21. Severe asthma in children. *J Allergy Clin Immunol Pract* [Internet]. 2014;2(5):489–500
22. Haktanir Abul M, Phipatanakul W. Severe asthma in children: Evaluation and management. *Allergol Int* [Internet]. 2019;68(2):150–7
23. Guilbert TW, Mauger DT, Lemanske RF Jr. Childhood asthma-predictive phenotype. *J Allergy Clin Immunol Pract* [Internet]. 2014;2(6):664–70.
24. Sansone F, Attanasi M, Di Pillo S, Chiarelli F. Asthma and obesity in children. *Biomedicines* [Internet]. 2020;8(7):231
25. Tashiro H, Shore SA. Obesity and severe asthma. *Allergol Int* [Internet]. 2019;68(2):135–42.
26. Thomas AO, Lemanske RF Jr, Jackson DJ. Infections and their role in childhood asthma inception. *Pediatr Allergy Immunol* 2014; 25: 122–128.
27. Tooba R, Wu TD. Obesity and asthma: A focused review. *Respir Med* [Internet]. 2022;204(107012):107012.
28. Grasemann H, Holguin F. Oxidative stress and obesity-related asthma. *Paediatr Respir Rev* [Internet]. 2021;37:18–21.
29. Svenningsen S, Nair P. There is more to severe asthma associated with obesity than inflammation. *Respirology* [Internet]. 2021;26(4):288–9.
30. Dharmage SC, Perret JL, Custovic A. Epidemiology of asthma in children and adults. *Front Pediatr* [Internet]. 2019;7.en: [https://epidemiologia.salud.gob.mx/anuario/html/morbilidad\\_nacional.html](https://epidemiologia.salud.gob.mx/anuario/html/morbilidad_nacional.html)
31. Varum Sharma, Douglas C, Cowan. Obesity, Inflammation and Severe Asthma: an Update. *Current Allergy and Asthma Reports* (2021) 21:24.

## ANEXOS

| Dosis diarias total de Corticoesteroides inhalados (ICS) en mcg |                                  |          |      |
|---|----------------------------------|----------|------|
| Pacientes de 6 a 11 años  |                                  |          |      |
| Corticoesteroide inhalado (solo o en combinación con LABA)      | Dosis diaria total de ICS (mcg): |          |      |
|   | Bajo                             | Medio    | Alto |
| Dipropionato de beclometasona (partícula estándar,HFA)          | 100-200                          | >200-400 | >400 |
| Dipropionato de beclometasona (partícula extrafina, HFA)100-200 | 50-100                           | >100-200 | >200 |
| Budesonida (partícula estándar,HFA)                             | 100-200                          | >200-400 | >400 |
| Propionato de fluticasona (DPI)                                 | 50-100                           | >100-200 | >200 |
| Propionato de fluticasona (partícula estándar, HFA)             | 50-100                           | >100-200 | >200 |
| Furoato de mometasona (partícula estándar, HFA)                 | 100                              |          | 200  |

Anexo 1

| Dosis diarias total de Corticoesteroides inhalados (ICS) en mcg |                                  |           |       |
|---|----------------------------------|-----------|-------|
| Pacientes de 12 a 16 años                                       |                                  |           |       |
| Corticoesteroide inhalado (solo o en combinación con LABA)      | Dosis diaria total de ICS (mcg): |           |       |
|   | Bajo                             | Medio     | Alto  |
| Dipropionato de beclometasona (partícula estándar,HFA)          | 200-500                          | >500-1000 | >1000 |
| Dipropionato de beclometasona (partícula extrafina, HFA)100-200 |                                  | >200-400  | >400  |
| Budesonida (partícula estándar,HFA)                             | 200-400                          | >400-800  | >800  |
| Propionato de fluticasona (DPI)                                 | 100-250                          | >250-500  | >500  |
| Propionato de fluticasona (partícula estándar, HFA)             | 100-250                          | >250-500  | >500  |
| Furoato de mometasona (partícula estándar, HFA)                 | 200-400                          |           | >400  |

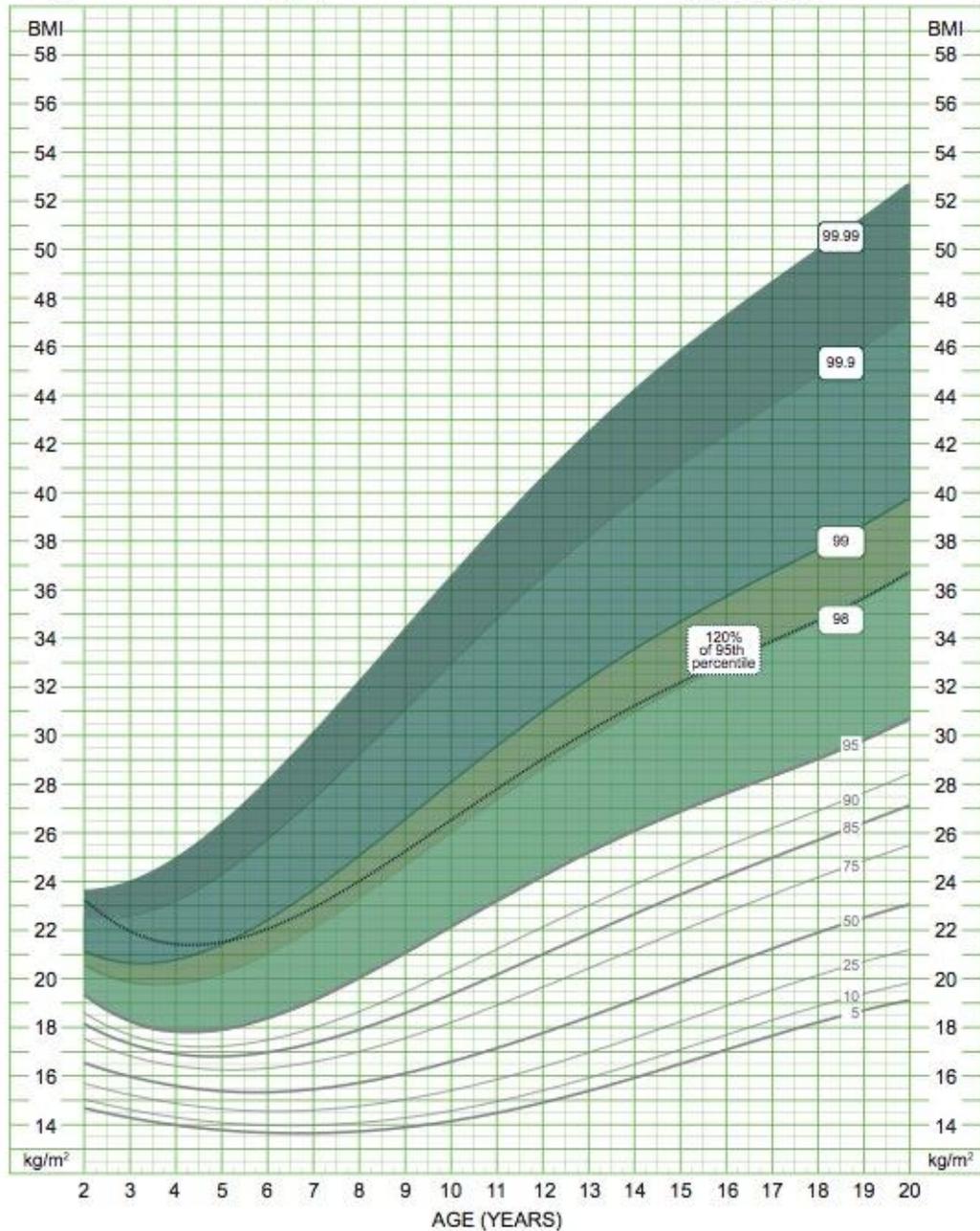
Anexo 2

# Boys: Ages 2–20 years

Body mass index-for-age percentiles

NAME \_\_\_\_\_

RECORD # \_\_\_\_\_



December 15, 2022  
Data source: National Health Examination Survey and National Health and Nutrition Examination Survey.  
Developed by: National Center for Health Statistics in collaboration with National Center for Chronic Disease Prevention and Health Promotion, 2022.  
©20220334

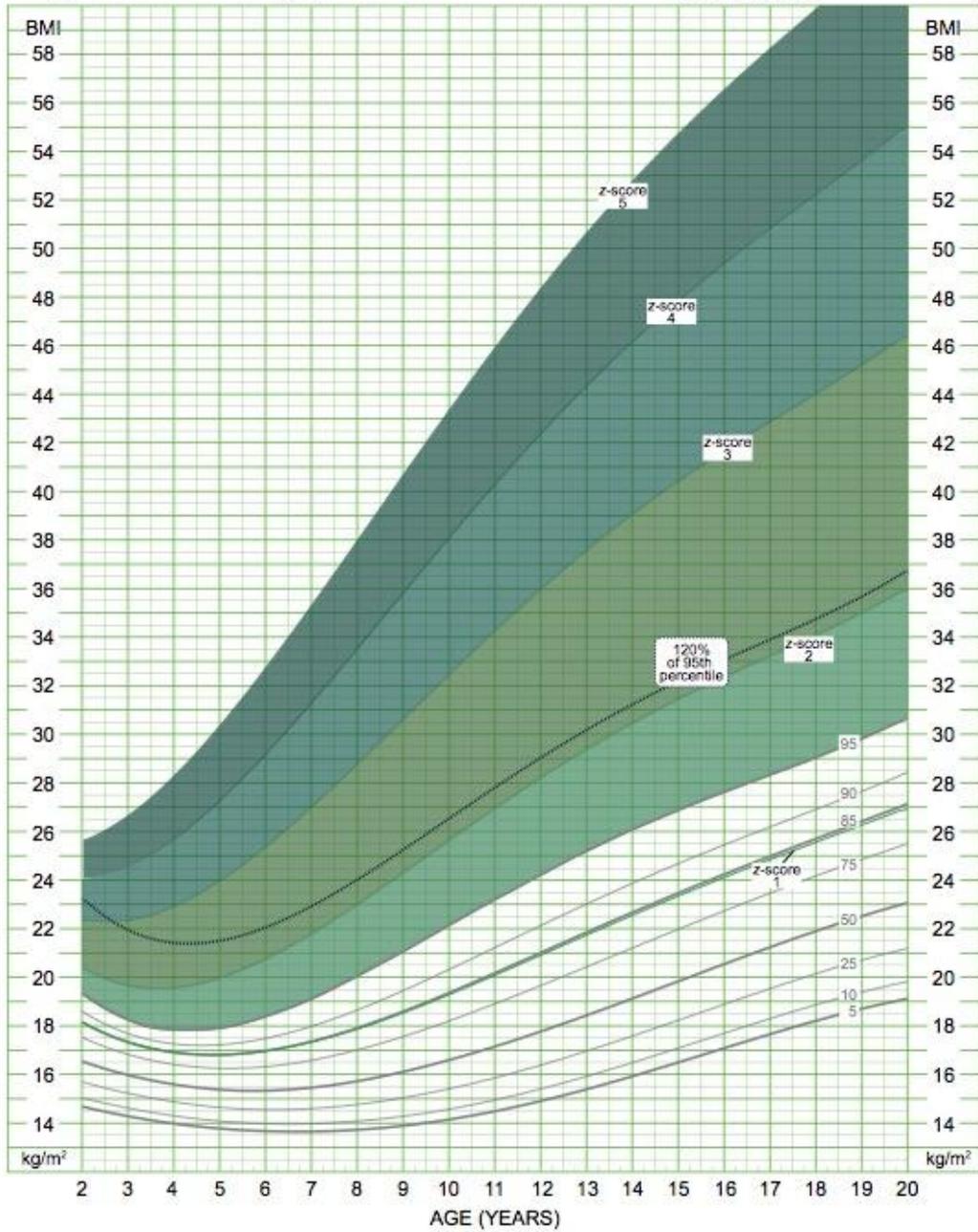


# Boys: Ages 2–20 years

Body mass index-for-age percentiles

NAME \_\_\_\_\_

RECORD # \_\_\_\_\_



December 15, 2022  
Data source: National Health Examination Survey and National Health and Nutrition Examination Survey.  
Developed by: National Center for Health Statistics in collaboration with National Center for Chronic Disease Prevention and Health Promotion, 2022.  
05330354

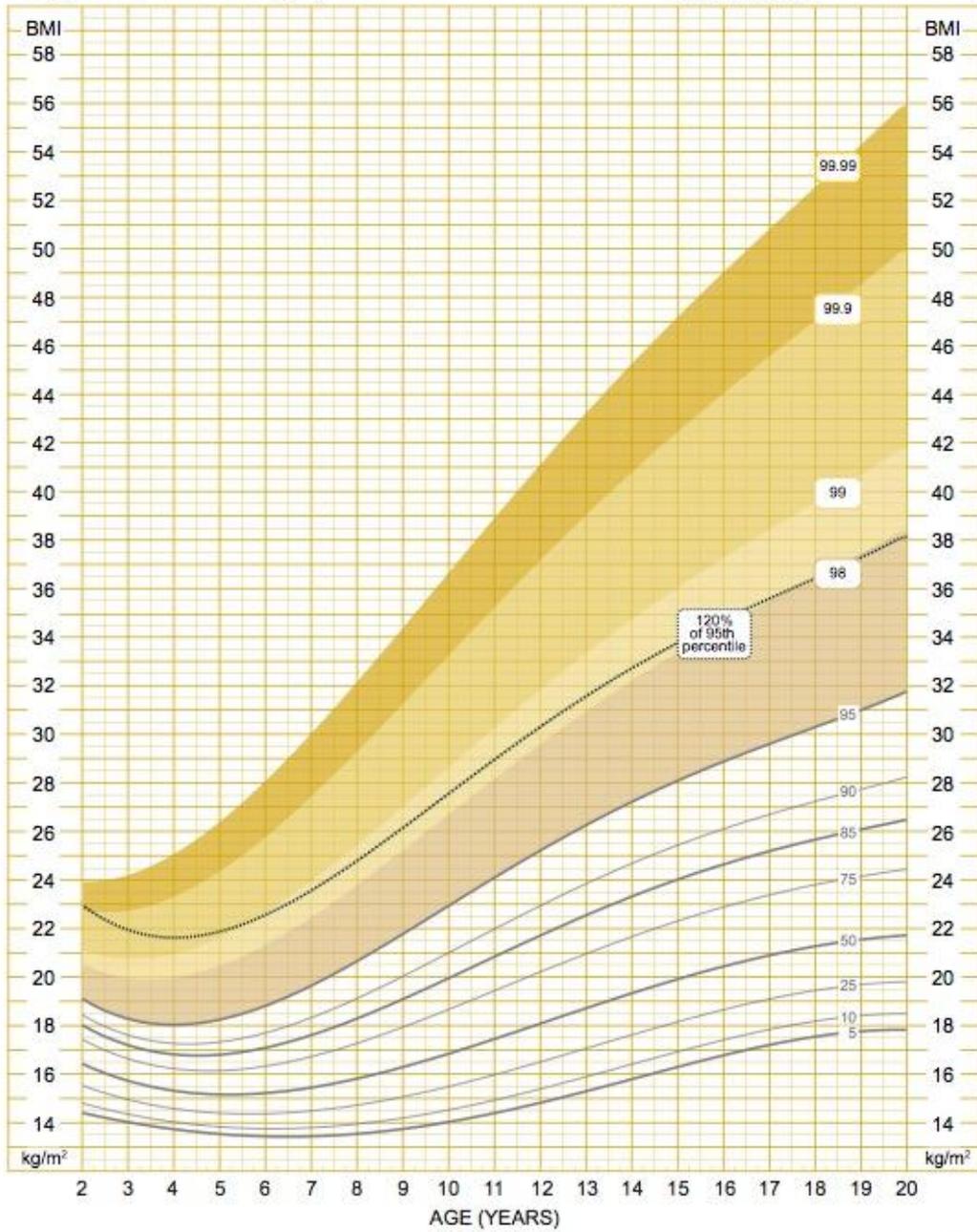


# Girls: Ages 2–20 years

Body mass index-for-age percentiles

NAME \_\_\_\_\_

RECORD # \_\_\_\_\_



December 15, 2022  
 Data source: National Health Examination Survey and National Health and Nutrition Examination Survey.  
 Developed by: National Center for Health Statistics in collaboration with National Center for Chronic Disease Prevention and Health Promotion, 2022.



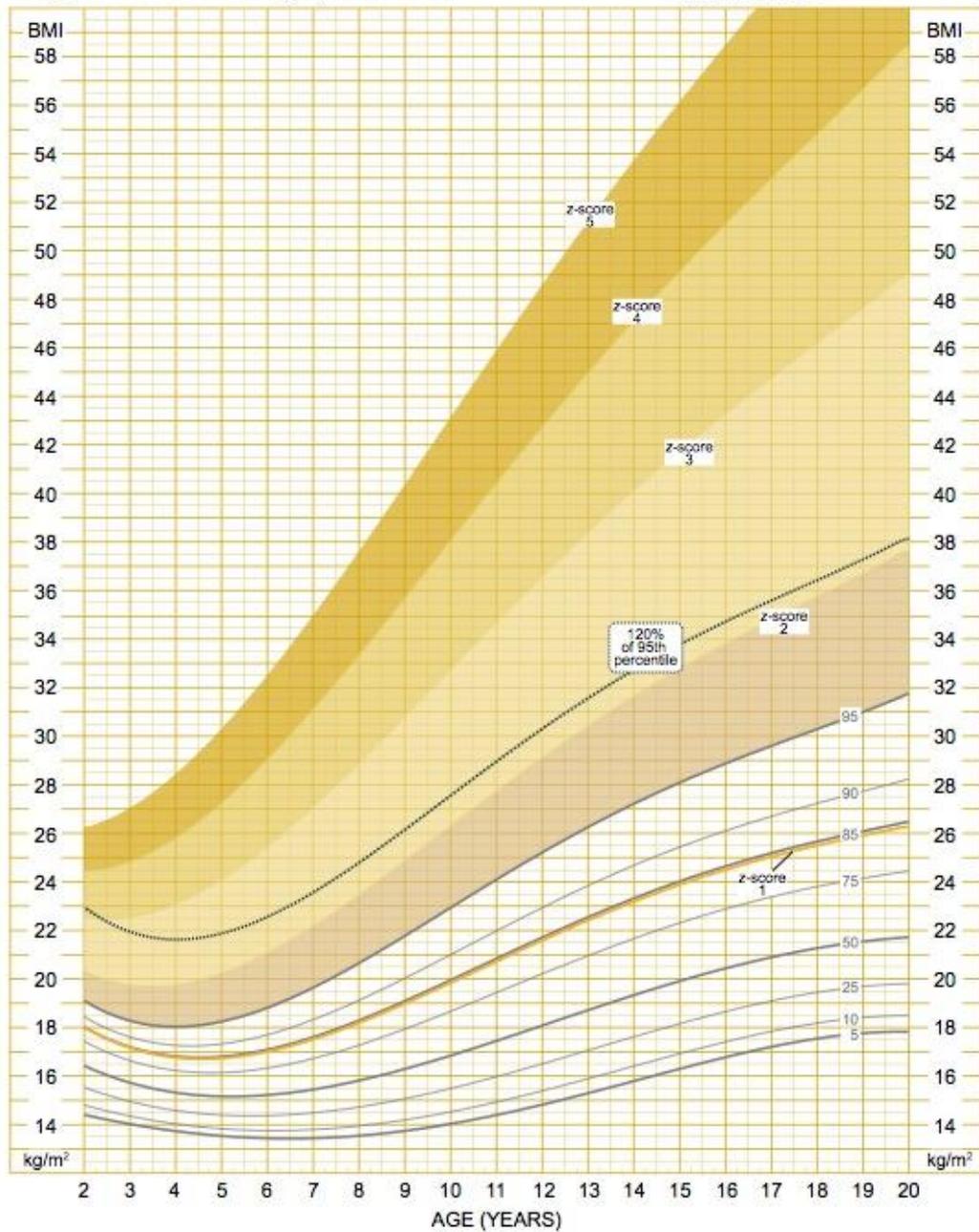
Anexo 5

# Girls: Ages 2–20 years

Body mass index-for-age percentiles

NAME \_\_\_\_\_

RECORD # \_\_\_\_\_



December 15, 2022  
Data source: National Health Examination Survey and National Health and Nutrition Examination Survey.  
Developed by: National Center for Health Statistics in collaboration with National Center for Chronic Disease Prevention and Health Promotion, 2022.



Anexo 6



