

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS
ESCUELA DE ESTUDIOS DE POSTGRADO**

The seal of the University of San Carlos of Guatemala is a large, circular emblem in the background. It features a central figure of a man on horseback, holding a staff, surrounded by various heraldic symbols including castles, a lion, and a crown. The Latin motto "CETERAS ORBIS CONSPICUA CAROLINA ACADEMIA COACTEM" is inscribed around the perimeter of the seal.

**EXACERBACIÓN ASMÁTICA QUE NO RESPONDE
A PRIMERA LÍNEA TERAPÉUTICA**

JIMMY MISAEL VALDÉZ BARRIENTOS

Tesis

**Presentada ante las autoridades de la
Escuela de Estudios de Postgrado de la
Facultad de Ciencias Médicas
Maestría en Ciencias Médicas con Especialidad en Pediatría
Para obtener el grado de
Maestro en Ciencias Médicas con Especialidad en Pediatría**

Enero 2020



ESCUELA DE
ESTUDIOS DE
POSTGRADO

Facultad de Ciencias Médicas

Universidad de San Carlos de Guatemala

PME.OI.238.2019

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS

ESCUELA DE ESTUDIOS DE POSTGRADO

HACE CONSTAR QUE:

El (la) Doctor(a): Jimmy Misael Valdéz Barrientos

Registro Académico No.: 200940340

No. de CUI: 2176811822201


Ha presentado, para su EXAMEN PÚBLICO DE TESIS, previo a otorgar el grado de Maestro(a) en Ciencias Médicas con Especialidad en **Pediatría**, el trabajo de TESIS **EXACERBACIÓN ASMÁTICA QUE NO RESPONDE A PRIMERA LÍNEA TERAPÉUTICA**


Que fue asesorado por: Dr. Carlos Enrique Sánchez Rodas, MSc

Y revisado por: Dr. Carlos Enrique Sánchez Rodas, MSc

Quienes lo avalan y han firmado conformes, por lo que se emite, la ORDEN DE IMPRESIÓN para **enero 2020**

Guatemala, 15 de noviembre de 2019


Dr. Alvaro Giovany Franco Santisteban, MSc.
Director
Escuela de Estudios de Postgrado


Dr. José Arnoldo Sáenz Morales, MA.
Coordinador General
Programa de Maestrías y Especialidades

/ce

Guatemala, 07 de mayo de 2019

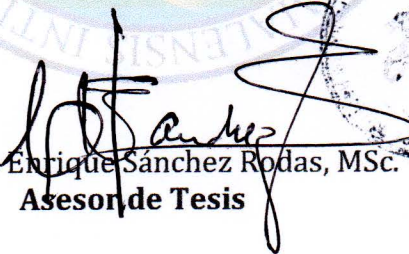
Doctor
Oliver Adrián Valiente Hernández, MSc.
Coordinador Específico
Programa de Maestrías y Especialidades
Facultad de Ciencias Médicas
Universidad de San Carlos de Guatemala
Presente

Respetable Dr. Valiente Hernández:

Por este medio informo que he **ASESORADO** a fondo el informe final de graduación que presenta el Doctor **JIMMY MISAEL VALDÉZ BARRIENTOS** carne **200940340**, de la carrera Maestría en Ciencias Médicas con Especialidad en Pediatría, el cual se titula: **EXACERBACIÓN ASMÁTICA QUE NO RESPONDE A PRIMERA LÍNEA TERAPÉUTICA**.

Luego de la asesoría, hago constar que el Doctor **JIMMY MISAEL VALDÉZ BARRIENTOS**, ha incluido las sugerencias dadas para el enriquecimiento del trabajo. Por lo anterior emito el dictamen positivo sobre dicho trabajo y confirmo está listo para pasar a revisión de la Unidad de Tesis de la Escuela de Postgrado de la Facultad de Ciencias Médicas.

Atentamente,


Dr. Carlos Enrique Sánchez Rodas, MSc.
Asesor de Tesis



Guatemala, 07 de mayo de 2019

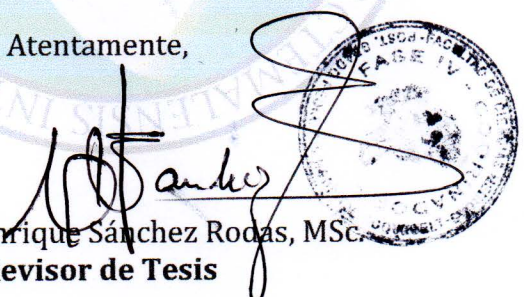
Doctor
Oliver Adrián Valiente Hernández, MSc.
Coordinador Específico
Programa de Maestrías y Especialidades
Facultad de Ciencias Médicas
Universidad de San Carlos de Guatemala
Presente

Respetable Dr. Valiente Hernández:

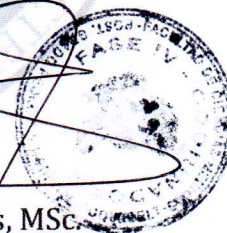
Por este medio informo que he **REVISADO** a fondo el informe final de graduación que presenta el Doctor **JIMMY MISAEL VALDÉZ BARRIENTOS** carne **200940340**, de la carrera Maestría en Ciencias Médicas con Especialidad en Pediatría, el cual se titula: **EXACERBACIÓN ASMÁTICA QUE NO RESPONDE A PRIMERA LÍNEA TERAPÉUTICA**.

Luego de la revisión, hago constar que el Dr. **JIMMY MISAEL VALDÉZ BARRIENTOS**, ha incluido las sugerencias dadas para el enriquecimiento del trabajo. Por lo anterior emito el dictamen positivo sobre dicho trabajo y confirmo está listo para pasar a revisión de la Unidad de Tesis de la Escuela de Postgrado de la Facultad de Ciencias Médicas.

Atentamente,


Dr. Carlos Enrique Sánchez Rodas, MSc.

Revisor de Tesis





ESCUELA DE
ESTUDIOS DE
POSTGRADO

Facultad de Ciencias Médicas Universidad de San Carlos de Guatemala

A: **Dr. Henry Donald Vaidez Guillermo, MSc.**
Docente Responsable
Maestría en Ciencias Médicas con Especialidad en Pediatría
Hospital Nacional Pedro de Bethancourt

Fecha Recepción: 24 de septiembre 2018

Fecha de dictamen: 26 de septiembre 2019

Asunto: Revisión de Informe Examen Privado

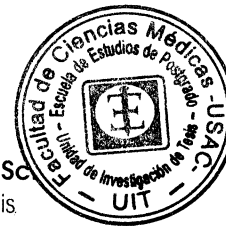
Jimmy Misael Valdéz Barrientos

“Exacerbación asmática que no responde a primera línea terapéutica.”

Sugerencias de la Revisión: **Autorizar examen privado.**

“ID Y ENSEÑAR A TODOS”

Dr. Myrhor Iván Gudiel Morales, MSc
Unidad de Investigación de Tesis
Escuela de Estudios de Postgrado



Cc. Archivo

MIGM/karin

CONTENIDO

RESUMEN	i
I. INTRODUCCIÓN	1
II. ANTECEDENTES	2
III. OBJETIVOS	17
IV. MATERIALES Y MÉTODOS	18
V. RESULTADOS	25
VI. DISCUSIÓN Y ANÁLISIS	34
VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	38
VIII. ANEXOS	42

INDICE DE TABLAS

TABLA 1	8
TABLA 2	9
TABLA 3	10

INDICE DE GRÁFICAS

GRAFICA 1	26
GRAFICA 2	27
GRAFICA 3	28

RESUMEN

El asma es la enfermedad crónica con mayor prevalencia en la edad pediátrica, correspondiendo a las exacerbaciones una causa importante de uso de servicios hospitalarios y responsable de un elevado coste socio-sanitario. (1)

El objetivo del presente estudio fue caracterizar clínica y epidemiológicamente a todo paciente con exacerbación asmática moderada que no respondió a primera línea terapéutica según GINA 2016 (Global Strategy for Asthma Management and Prevention).

Estudio Observacional de tipo prospectivo, descriptivo, no experimental en pacientes pediátricos con edades entre 6 a 11 años que se presentaron a la emergencia del Hospital Roosevelt durante el período de enero 2017 a abril 2018.

Consultaron con exacerbación asmática 167 pacientes durante el período de estudio; los cuales sólo 103 cumplieron con los criterios de inclusión. Los datos registrados fueron a través de boleta; obteniendo como resultado que el 77% de pacientes falló a la primera línea terapéutica, comprendiendo las edades de 8 a 9 años en el 46%, la atopía fue el principal antecedente en el 80%, la medición del volumen espiratorio forzado en 1 segundo (FEV1) 97% correspondía a zona amarilla (FEV1 entre 60% a 80%) y del total de muestras el 58% de pacientes presentó reversibilidad al FEV1 basal. Se determinó que pacientes con puntajes de Downes menores a 5 puntos presentaron mejoría en el puntaje después del tratamiento; la gravedad de la exacerbación se correlacionó al mal apego del tratamiento excepto a los días de sintomatología.

Palabras Clave:

Exacerbación asmática, GINA, Pediatría, Peak-Flow, Falla terapéutica.

I. INTRODUCCIÓN

Las exacerbaciones asmáticas son episodios caracterizados por un aumento progresivo de los síntomas de dificultad respiratoria, tos, sibilancias, opresión torácica y disminución progresiva de la función pulmonar. (2) Pueden producirse en pacientes con un diagnóstico preexistente de asma o bien, ocasionalmente, como forma de presentación inicial. Puede desencadenarse en respuesta a la exposición de algún agente externo (por ejemplo, una infección viral de las vías respiratorias altas, polen o contaminación) y/o por una mala adherencia a la medicación de control. (3)

Existe evidencia internacional respecto a las características de pacientes pediátricos que cursan con una exacerbación que no responde a la primera línea terapéutica, existiendo pocas investigaciones de este tipo en nuestro país. Se espera con los resultados aportados por esta investigación identificar de manera peculiar a todo paciente que no responderá al tratamiento de primera línea de rescate, además servirá de soporte a otros investigadores que deseen ahondar en el tema.

El presente estudio tuvo como principal objetivo caracterizar al paciente pediátrico con exacerbación asmática que ameritó manejo hospitalario; y cuyo tratamiento de rescate en el servicio de emergencia no fue suficientemente efectivo para revertir el cuadro agudo. Se realizó una investigación de carácter observacional, prospectivo, descriptivo, no experimental, en rangos de edad mayor o igual a 6 años a menores de 12 años que consultaron por exacerbación asmática en la Emergencia de Pediatría del Hospital Roosevelt.

En total 167 pacientes consultaron por algún grado de exacerbación asmática; representando en el 62% (103) pacientes con exacerbación de tipo moderada; de estos el 77% (79) no respondió a la primera línea terapéutica según GINA 2016. El género que predominó fue el masculino, la atopía fue el principal antecedente de importancia en el 80%, se observó mejoría en rangos de FEV1 después de administrar tratamiento de segunda línea evidenciando en el 58% de pacientes reversibilidad.

II. ANTECEDENTES

MARCO TEÓRICO

Asma. Definición

El asma es un trastorno definido por sus características clínicas, fisiológicas y fisiopatológicas, con componentes genéticos y ambientales importantes. Se define como una inflamación crónica de las vías aéreas asociada a hiperreactividad bronquial que conduce a episodios recurrentes de sibilancias, disnea, dolor torácico y tos, principalmente en la noche o madrugada, y se presenta generalmente con obstrucción del flujo aéreo generalizado, pero variable y que es reversible de forma espontánea o con tratamiento. La inflamación crónica de las vías aéreas conduce a una remodelación de ellas. (3) Según estimaciones actuales de la OMS, “235 millones de personas en el mundo padecen de asma, convirtiéndose en un problema de salud pública a nivel mundial independiente del nivel de desarrollo, sin embargo, más del 80% de las muertes por asma se producen en países con ingresos bajos y medios. Su prevalencia a nivel global varía del 1% al 18% en distintas regiones, datos basados en la aplicación de métodos estandarizados para evaluar la presencia de asma y sibilancias en niños y adultos, con tendencia a un aumento en todos los países”. (4) El asma es la enfermedad respiratoria crónica más frecuente en pediatría, afectando principalmente la calidad de vida los pacientes y causante de un gran ausentismo escolar. (4,5)

Factores de riesgo

Los factores de riesgo se pueden clasificar en aquellos que causan el desarrollo y expresión de la enfermedad y aquellos que gatillan la aparición de los síntomas. Dentro del primer grupo, encontramos factores propios del huésped, como los genéticos, la obesidad, género masculino, que presentan una prevalencia mayor al femenino antes de los 14 años. La historia de asma en los padres aumenta el riesgo de padecer asma en casi tres veces. A esto se le agregan factores ambientales, que influyen tanto en el desarrollo como en la aparición de síntomas. En este grupo se incluyen alérgenos, presentes tanto dentro como fuera del hogar los cuales son conocidos por causar exacerbaciones del asma, aunque el papel específico que realizan y mecanismo no está resuelto del todo. Alérgenos como ácaros presentes en el polvo, cucarachas, la caspa de perro o gato y moho son factores que gatillan la aparición de síntomas, aunque depende del tiempo de exposición, tipo de alérgeno, edad del niño y componentes

genéticos. (3,6) Cabe señalar que la prevalencia se disminuye en aquellos niños criados en entornos rurales. Exposición al humo del tabaco en periodo prenatal o después del nacimiento presenta un mayor riesgo de desarrollar síntomas similares al asma en la infancia. El nivel de contaminación ambiental aumentaría el brote de exacerbaciones, algo similar se ha observado a contaminantes interiores como emanaciones de gas, leña, estufas a parafina, refrigerantes, el moho y plaga de cucarachas. Otro aspecto relevante está relacionado con la dieta, principalmente la lactancia materna, en donde niños que la reciben tienen menor incidencia de padecer enfermedades con presencia de sibilancias que aquellos que no la recibieron o en su lugar se alimentaron de leche de vaca, por ejemplo. Otros alimentos comunes que pueden ser alérgenos son, por ejemplo, el maní, la salsa de soya, el pescado o el huevo, entre otros. Cabe agregar, que los virus respiratorios serían la causa más común de generar una exacerbación asmática, principalmente el Virus Sincitial Respiratorio y el Rinovirus. (3,7-10)

Definición de las exacerbaciones del asma:

Las exacerbaciones del asma son episodios caracterizados por un aumento progresivo de los síntomas de dificultad respiratoria, tos, sibilancias y opresión torácica y disminución progresiva de la función pulmonar, es decir, constituyen un cambio respecto al estado habitual del paciente que es suficiente como para requerir una modificación de tratamiento. Las exacerbaciones pueden producirse en pacientes con un diagnóstico preexistente de asma o bien, ocasionalmente, como forma de presentación inicial del asma. (11)

Epidemiología:

Es la enfermedad crónica más frecuente en niños y afecta alrededor de 5 a 10% de la población infantil. En Estados Unidos genera, aproximadamente, 400.000 hospitalizaciones al año y 4.000 muertes. La mortalidad general está reportada entre 0 y 5 por 100.000, y es mayor en personas de raza negra que tienen menor acceso a servicios de salud. Aproximadamente el 2 al 20% de los ingresos a las unidades de cuidados intensivos son atribuidas a crisis de asma grave, de estas hasta un tercio van a requerir manejo con intubación endotraqueal y ventilación mecánica. La tasa de mortalidad en los pacientes que recibieron intubación es del 10% al 20%.

Según el estudio ISAAC (*International Study of Asthma and Allergies in Childhood*) en Latinoamérica, “entre 4,1 y 32,1% de los niños tienen asma. No hay duda de que la prevalencia y la morbilidad por la enfermedad han aumentado”. (12)

El asma no controlada afecta la calidad de vida; es una de las causas más frecuentes de ausentismo escolar y laboral, así como de restricciones en la actividad física. Genera serias dificultades en las personas afectadas y sus familiares, y representa altos costos a nivel familiar y en los sistemas de salud. (13)

Etiología:

El riesgo para padecer una exacerbación asmática se relaciona con el nivel de gravedad clínico, funcional y de inflamación basal del asma, insuficiente tratamiento preventivo antiinflamatorio mal cumplimiento por parte del paciente del tratamiento prescrito. Las mujeres tienen el doble de riesgo, en comparación con los hombres, de ingresar en un hospital por una exacerbación; y en aquellas que padecen un asma mal controlada. Múltiples estudios han mostrado una mayor mortalidad entre los varones, de raza negra y con pocos recursos económicos, así como una mayor frecuencia entre las áreas urbanas que en las rurales, especialmente en los suburbios deprimidos de las grandes ciudades. Entre los posibles desencadenantes figuran las infecciones víricas del tracto respiratorio superior, particularmente los rinovirus; la exposición a aero-alérgenos (pólenes y esporas de hongos) en pacientes previamente sensibilizados; la ingesta de antiinflamatorios no esteroideos; la inhalación de humos y los cambios climáticos. (14)

Fisiopatología:

El hecho principal de la exacerbación asmática es el estrechamiento de la vía aérea y la subsiguiente obstrucción al flujo aéreo que, de forma característica es reversible. Varios factores son los que contribuyen al estrechamiento de la vía aérea en el asma:

- **La broncoconstricción** de la musculatura lisa bronquial, que ocurre en respuesta a múltiples mediadores y neurotransmisores, es, en gran medida, reversible mediante la acción de fármacos broncodilatadores.

- **Edema de las vías aéreas**, debido al aumento de la extravasación microvascular en respuesta a los mediadores de la inflamación. Puede ser especialmente importante durante un episodio agudo.
- **El engrosamiento de las paredes de los bronquios**, que ocurre por los cambios estructurales que denominamos “remodelamiento”, puede ser importante cuando la enfermedad es más grave y no regresa totalmente mediante el tratamiento habitual.
- **Hipersecreción mucosa**, que ocasiona obstrucción de la luz bronquial debido al aumento de la secreción y a exudados inflamatorios. (15)

En el pulmón el aumento de la resistencia de las vías aéreas produce obstrucción a la salida del aire que lo lleva a hiperinsuflación. Clínicamente se observa como prolongación del tiempo espiratorio y la espiración activa, que normalmente es un proceso totalmente pasivo por las características elásticas del pulmón. Al aumentar la presión dentro de los alvéolos por el aire atrapado, es necesario realizar un esfuerzo inspiratorio mayor para generar un gradiente de presión entre la atmósfera y el alvéolo que permita la entrada de aire, lo que produce aumento del trabajo respiratorio. Desde el punto de vista de la gasometría, se encuentra hipoxemia por alteración de la ventilación-perfusión, trastorno de difusión por edema e inicialmente alcalosis respiratoria como respuesta a la hipoxemia. (12)

En la hemodinamia, el cambio en las presiones intratorácicas generado por la obstrucción y la hiperinsuflación, produce alteraciones que llevan a bajo gasto cardiaco que deben ser reconocidas rápidamente, dado que un porcentaje alto de muertes por asma se debe a colapso circulatorio. Durante la inspiración, el aumento de la presión negativa, que puede llegar hasta 100 mmHg, aumenta en forma importante el retorno venoso a la aurícula derecha y el ventrículo derecho, y desplaza el tabique interventricular a la izquierda, lo cual disminuye el volumen de eyección del ventrículo izquierdo y aumenta el flujo pulmonar con riesgo de edema pulmonar. Durante la espiración aumenta la presión intratorácica, la cual se hace positiva alrededor del corazón, y se pierde el gradiente de presiones que permite el adecuado retorno venoso, disminuyéndolo. También por la hiperinflación existe un aumento en la resistencia vascular pulmonar que va a disminuir igualmente el retorno venoso. En los músculos respiratorios, la obstrucción aumenta el trabajo respiratorio y la hiperinflación los pone en desventaja al no poder llegar a su tamaño después de cada contracción, lo que finalmente

lleva a fatiga muscular, disminución del volumen minuto, hipercapnia e insuficiencia respiratoria. (12)

Diagnóstico de las exacerbaciones:

Las exacerbaciones representan un cambio de los síntomas y la función pulmonar respecto al estado habitual del paciente. La disminución del flujo aéreo espiratorio puede cuantificarse mediante la determinación de la función pulmonar, por ejemplo, mediante el flujo espiratorio máximo (PEF) o el volumen espiratorio forzado en 1 segundo (FEV1), en comparación con los indicadores de la gravedad de la exacerbación más fiables que los síntomas. Sin embargo, la frecuencia de los síntomas puede ser una medida del inicio de una exacerbación más sensible que el PEF. (3)

Manejo de las exacerbaciones asmáticas en el servicio de urgencias:

Anamnesis:

Debe realizarse una breve anamnesis y exploración física al tiempo que se inicia de forma inmediata el tratamiento:

- Frecuencia de las exacerbaciones.
- Número de consultas de emergencia en el último año.
- Número de internaciones previas por asma.
- Internaciones previas en Unidad de Cuidados Intensivos.
- Antecedente de asistencia respiratoria mecánica
- Uso diario/frecuente de broncodilatadores.
- Uso regular de corticoides orales, o uso de corticoides inhalados.
- Duración de la crisis asmática (más de 12-24 h de evolución).
- Fracaso del tratamiento (16)

Exploración física:

La exploración física debe de evaluar lo siguiente:

- Signos de gravedad de la exacerbación y constantes vitales, (por ejemplo, nivel de conciencia, temperatura, frecuencia del pulso, frecuencia respiratoria, presión arterial, capacidad de completar frases, uso de la musculatura accesoria).
- Factores de complicación (por ejemplo, anafilaxis, neumonía, atelectasia, neumotórax o neumomediastino)
- Signos de otros trastornos alternativos que pudieran explicar la dificultad respiratoria aguda (por ejemplo, insuficiencia cardíaca, disfunción de vías aéreas altas, inhalación de cuerpo extraño o embolia pulmonar) (3,16)

Evaluaciones objetivas




También son necesarias evaluaciones objetivas ya que la exploración física por sí sola puede no indicar la gravedad de la exacerbación. Sin embargo, es en los pacientes, y no en sus valores analíticos, en los que debe centrarse el tratamiento. (17)

- **Medición de la función pulmonar:** se recomienda vivamente su uso. Si es posible, y sin que ello retrase indebidamente el tratamiento, debe registrarse el PEF o el FEV1 antes de iniciar el tratamiento. Las pruebas de función pulmonar comprenden:
 1. Volúmenes y capacidades pulmonares estáticos
 2. Espirometría
 3. Curvas de flujo volumen
 4. Resistencia de las vías respiratorias
 5. Compliancia
 6. Gases en sangre arterial (17)

No obstante, es la espirometría (basal y tras broncodilatores) la más habitualmente utilizada en la consulta de alergología debido a que nos proporciona una información rápida e imprescindible para el diagnóstico de asma bronquial. El volumen espiratorio forzado en 1 segundo (FEV1), es el mayor flujo que se alcanza durante una maniobra de espiración forzada. Se consigue al haber espirado el 75-80% de la capacidad pulmonar total (dentro de los primeros 100 ms de espiración forzada) y se expresa en litros/minuto, litros/segundo o como porcentaje de su valor de referencia. Refleja el estado de las vías aéreas de gran calibre, y es un índice aceptado como medida independiente de la función pulmonar. (17)

- **Demostración de la Reversibilidad:** Se trata de valorar el posible cambio en las cifras de FEV1 basal con la administración de un broncodilatador. Se considera positivo si el incremento de FEV1 es superior a 15%. (17)

Tabla 1. Zonas según FEV1 (con base a talla o marca personal)

Tabla III. Tabla del semáforo con las medidas de autocontrol			
	Empeoramiento progresivo	FEM 40-60%	Peligro Corticoides orales Contactar médico
	Síntomas diarios	FEM 60-80%	Precaución Ajustar tratamiento
	Sin síntomas	FEM >80%	Asma controlada Seguir tratamiento habitual

Fuente: Agustín FR, Valentín LC. Pico flujo espiratorio máximo Peak-Flow.2013. p.11-12

- **Saturación de Oxígeno:** debe ser objeto de una vigilancia estricta, preferiblemente mediante pulsioximetría. Esto resulta especialmente útil en los niños que no son capaces de realizar la determinación del PEF. En los niños, la saturación de oxígeno es normalmente > 95% y la saturación <92% es un predictor de la necesidad de hospitalización. Los niveles de saturación <90% en los niños o los adultos señalan la necesidad de un tratamiento agresivo. Si la urgencia clínica lo permite, debe determinarse la saturación antes de iniciar la oxigenoterapia, o 5 minutos después de retirar el oxígeno o cuando la saturación se estabiliza. (3)

Clasificación

La clasificación en función de la gravedad es indispensable para establecer la necesidad y el tipo de esquema terapéutico. En la actualidad, se clasifica el asma en función del grado de control que se logra durante el seguimiento del paciente, sobre la base de la evaluación de las siguientes variables: síntomas diarios, limitación en las actividades, síntomas nocturnos con despertares, uso de medicación de rescate, exámenes de la función pulmonar, como pico flujo

espiratorio (PFE) o volumen espiratorio forzado en el primer segundo (VEF1), y exacerbaciones. Para la atención ambulatoria, se ha propuesto, recientemente, simplificar aún más la modalidad de evaluación del grado de control. Este nuevo enfoque considera que la gravedad de la enfermedad es inherente a cada paciente y que el nivel de control es el reflejo de un tratamiento adecuado. (3)

Tabla 2. Valoración del control del asma

Parámetro	Controlado	Parcialmente controlado	No controlado
Síntomas diarios	No hay o son menor a 2 por semana	2 o más por semana	3 o más características de parcialmente controlado.
Limitación de la actividad	No hay	A veces	
Síntomas nocturnos	No hay	A veces	
Medicación de rescate	Menor 2 veces por semana	2 o más veces por semana	

Fuente: Global Initiative for asma. Global strategy for asthma management and prevention. 2016.

Tabla 3. Valoración de la gravedad exacerbación asmática

Para valorar la gravedad de la enfermedad se toman los siguientes criterios clínicos (Escala de Wood Downes)

	0	1	2	3
Sibilancias	No	Final espiración	Toda la espiración	Inspiración + espiración
Tiraje	No	Subcostal/ Intercostal inferior	"1" + supraclavicular + aleteonasal	"2" + intercostal inferior + supraesternal
FR	<30	31-45	46-60	>60
FC	<120	>120		
Entrada aire	Buena	Regular, simétrica	Muy disminuida Simétrica	Tórax silente Ausencia sibilancias
Cianosis	No	Si		

Leve: 1-3pts. **Moderada:** 4-7pts. **Grave:** >7pts.

Fuente: Asociación Española de Pediatría. Sociedad Española de Urgencias Pediátricas. Crisis Asmática. Disponible en: http://www.aeped.es/sites/default/files/documentos/crisis_asma.pdf.

Tratamiento

La elección inicial del esquema de tratamiento farmacológico se basará en la clasificación de la gravedad del asma y luego se modificará según la respuesta terapéutica al tratamiento instituido, considerando el grado de control alcanzado. (3)

Comprende la exacerbación leve (manejo domiciliario o automanejo con un plan de acción escrito), la exacerbación moderada (**manejo en sala de urgencias**), la exacerbación grave (manejo hospitalario) y el seguimiento posterior a la exacerbación. (3,12)

Los objetivos del tratamiento de las exacerbaciones son: revertir con rapidez la obstrucción de la vía aérea, corregir clínicamente la hipoxemia, restaurar la función pulmonar lo antes posible y establecer un plan de manejo a largo plazo para evitar nueva exacerbación. (3,15)

Tratamiento en contextos de asistencia aguda como un servicio de urgencias:

Oxígeno: Para alcanzar una saturación de oxígeno arterial 94-98%, debe administrarse oxigenoterapia mediante cánulas nasales o mascarilla. En las exacerbaciones graves, una oxigenoterapia de flujo controlado bajo, utilizando pulsioximetría para mantener la saturación en un 94-98%, se asocia a un mejor resultado fisiológico que el empleo de oxigenoterapia de flujo alto al 100%. Una vez estabilizado el paciente, se evaluará la retirada del oxígeno utilizando la oximetría como guía de la necesidad de mantenimiento de la oxigenoterapia. (3)

Agonistas beta-2 de acción corta inhalados

El tratamiento con SABA inhalados debe administrarse con frecuencia en los pacientes que presentan asma aguda. La forma de administración con una relación coste-efectividad y una eficiencia más favorable es la de un inhalador de dosis medida con una cámara de inhalación (nivel de evidencia A). La evidencia al respecto es menos sólida en el caso del asma grave y el asma casi mortal. Las revisiones sistemáticas del uso intermitente frente al uso continuo de SABA nebulizados en el asma aguda han producido resultados contradictorios. En una de ellas no se observaron diferencias significativas de la función pulmonar o los ingresos hospitalarios pero una revisión posterior con la inclusión de estudios adicionales observó una reducción de las hospitalizaciones y una mejor función pulmonar con la nebulización continua en comparación con la intermitente, sobre todo en los pacientes con una peor función pulmonar. En un estudio anterior realizado en pacientes hospitalizados se observó que el tratamiento intermitente a demanda daba lugar a una duración inferior de la hospitalización, el uso de un menor número de nebulizaciones y menos palpitations, en comparación con el tratamiento intermitente cada 4 horas. Así pues, un enfoque razonable para el uso de SABA inhalados en las exacerbaciones sería el empleo inicial de un tratamiento continuo, seguido de un tratamiento intermitente a demanda en los pacientes hospitalizados. (3)

Bromuro de ipratropio

En los adultos y los niños con exacerbaciones moderadas-graves, el tratamiento en el servicio de urgencias con SABA e ipratropio, un anticolinérgico de acción corta, se asoció a un menor número de hospitalizaciones y una mejoría superior del PEF y el FEV1 en comparación con un SABA solo. Sin embargo, en un estudio se observó que, en los niños hospitalizados

después de un tratamiento intensivo del asma en el servicio de urgencias, la adición de bromuro de ipratropio nebulizado al SABA nebulizado y los corticosteroides sistémicos no aportó beneficio adicional alguno. (3)

Corticosteroides sistémicos

Los corticosteroides sistémicos aceleran la resolución de las exacerbaciones y previenen las recaídas, y deben utilizarse en todas las exacerbaciones, excepto las más leves, en los adultos, los adolescentes y los niños de 6–11 años. (nivel de evidencia A). Cuando sea posible, los corticosteroides sistémicos se administrarán al paciente en el plazo de 1 hora tras la presentación inicial. El uso de corticosteroides sistémicos es especialmente importante en el servicio de urgencias si se da alguna de las siguientes circunstancias:

- El tratamiento inicial con SABA no permite alcanzar una mejoría persistente de los síntomas.
- La exacerbación se ha producido mientras el paciente estaba tomando corticosteroides orales.
- El paciente tiene antecedentes de exacerbaciones previas que han requerido corticosteroides orales. (3)

Vía de administración: la administración oral es igual de efectiva que la intravenosa. Se prefiere la vía oral ya que es más rápida, menos invasiva y menos costosa. En los niños, se prefiere una solución oral a los comprimidos. Los corticosteroides orales requieren al menos 4 horas para producir una mejoría clínica. Pueden administrarse corticosteroides intravenosos cuando los pacientes tienen demasiada disnea para poder deglutir; si el paciente tiene vómitos; o cuando los pacientes necesitan una ventilación no invasiva o intubación. En los pacientes dados de alta del servicio de urgencias, puede ser útil un corticosteroide intramuscular, especialmente si existe preocupación respecto a la adherencia al tratamiento oral. (3,18)

Posología: las dosis diarias de corticosteroides orales equivalentes a 50 mg de prednisolona en una dosis única matinal, o bien 200 mg de hidrocortisona en toma fraccionada, son suficientes en la mayor parte de los pacientes (nivel de evidencia B). (3,19) En los niños, una dosis de corticosteroides orales de 1–2 mg/kg hasta un máximo de 40 mg/día es suficiente. (3,18)

Duración: en los niños suele considerarse suficiente una tanda de 3-5 días (nivel de evidencia B). También puede usarse dexametasona oral durante 2 días, pero existe una preocupación respecto a los efectos secundarios metabólicos si el tratamiento se mantiene durante más de 2 días. La evidencia obtenida en estudios en los que todos los pacientes utilizaron ICS de mantenimiento después del alta sugiere que no aporta beneficio alguno la reducción gradual de la dosis de corticosteroides orales, ni a corto plazo ni a lo largo de varias semanas (nivel de evidencia B). (3,19-20)

Corticosteroides inhalados

En el servicio de urgencias: las dosis altas de ICS administradas en la primera hora siguiente a la presentación inicial reducen la necesidad de hospitalización en los pacientes no tratados con corticosteroides sistémicos (nivel de evidencia A). Cuando se administran además de los corticosteroides sistémicos, la evidencia existente es contradictoria (nivel de evidencia B). Globalmente los ICS son bien tolerados; sin embargo, el coste es un factor importante, y la elección del fármaco, la dosis y la duración del tratamiento con ICS en el manejo del asma en el servicio de urgencias continúa sin estar clara. (3)

Al alta para traslado a domicilio: a la mayoría de los pacientes se les debe prescribir un tratamiento con ICS continuado de forma regular, puesto que la aparición de una exacerbación grave constituye un factor de riesgo para futuras exacerbaciones (nivel de evidencia B) (Recuadro 2-2, p17), y las medicaciones que contienen ICS reducen significativamente el riesgo de muerte relacionada con el asma u hospitalización (nivel de evidencia A). Por lo que respecta a los resultados a corto plazo, como las recaídas con necesidad de ingreso, los síntomas y la calidad de vida, una revisión sistemática no observó diferencias significativas al añadir ICS a los corticosteroides sistémicos después del alta. Sin embargo, se observó alguna evidencia indicativa de que los ICS tras al alta eran igual de eficaces que los corticosteroides sistémicos en las exacerbaciones más leves, si bien los límites de confianza eran amplios. (nivel de evidencia B). El coste puede ser un factor importante en los pacientes que utilizan dosis altas de ICS, y serán necesarios nuevos estudios para determinar el papel que desempeñan. (3)

Otros tratamientos

Aminofilina y teofilina

No debe usarse una administración intravenosa de aminofilina o teofilina en el manejo de las exacerbaciones asmáticas, dado su perfil desfavorable de eficacia y seguridad, y la mayor efectividad y seguridad relativa que muestran los SABA. El empleo de aminofilina intravenosa se asocia a efectos secundarios graves y potencialmente mortales, sobre todo en pacientes que están siendo tratados ya con teofilina de liberación sostenida. En los adultos con exacerbaciones asmáticas graves, el tratamiento adicional con aminofilina no mejora los resultados en comparación con un SABA solo. (3,19)

Magnesio

No se recomienda el uso de sulfato de magnesio intravenoso de manera habitual en las exacerbaciones asmáticas; sin embargo, cuando se administra en una sola infusión de 2 g a lo largo de 20 minutos, reduce los ingresos hospitalarios en algunos pacientes, como los adultos con un $FEV_1 < 25-30\%$ del valor esperado en el momento de la presentación inicial; los adultos y niños que no responden al tratamiento inicial y tienen una hipoxemia persistente; y los niños en los que el FEV_1 no alcanza un 60% del valor predicho después 1 hora de tratamiento (nivel de evidencia A). En un amplio ensayo controlado y aleatorizado se observó una ausencia de efectos beneficiosos con la adición de magnesio intravenoso o nebulizado, en comparación con placebo, en la asistencia habitual de las exacerbaciones asmáticas, pero en ese estudio se excluyó a los pacientes con exacerbaciones más graves. El tratamiento de salbutamol nebulizado se administra la mayor parte de las veces en una solución salina normal; sin embargo, también puede administrarse en una solución isotónica de sulfato de magnesio. Aunque la eficacia global de esta medida no está clara, los datos combinados de tres ensayos sugieren una posible mejoría de la función pulmonar en los pacientes con exacerbaciones asmáticas graves ($FEV_1 < 50\%$ predicho) (Nivel de evidencia B). (18,20-24)

Oxigenoterapia con helio

Una revisión sistemática de estudios en los que se comparó el empleo de helio-oxígeno con el de aire-oxígeno sugiere que esta intervención carece de utilidad en la asistencia ordinaria

(nivel de evidencia B), pero puede plantearse su empleo en pacientes que no responden al tratamiento estándar. (3)

Antagonistas de receptores de leucotrienos

La evidencia que respalda un papel de los LTRA por vía oral o intravenosa en el asma aguda es limitada. En estudios pequeños se ha observado una mejoría de la función pulmonar, pero serán necesarios nuevos estudios para determinar la utilidad clínica de estos fármacos. (3)

Combinaciones de ICS/LABA

El papel de estas medicaciones en el servicio de urgencias o en el hospital no está claro. En un estudio se observó que las dosis altas de budesónida/formoterol en pacientes atendidos en el servicio de urgencias y que fueron tratados en todos los casos con prednisolona, tuvieron un perfil de eficacia y seguridad similar al de los SABA. En otro estudio se examinó la adición de salmeterol a los corticosteroides orales en pacientes hospitalizados, pero el ensayo no tuvo la potencia estadística suficiente para respaldar una recomendación. (3)

Imitanib:

Inhibe la actividad de la tirosina quinasa de KIT, como consecuencia, reduce marcadamente el número de mastocitos de médula ósea y los niveles de triptasa sérica en pacientes con asma. La triptasa, una proteasa asociada a gránulos de mastocélula, es un marcador de carga de mastocitos y activación cuando se detecta en fluidos extracelulares. Los niveles de triptasa en el líquido de lavado broncoalveolar (BAL) de pacientes con asma difícil de controlar exceden a los pacientes con asma bien controlada.

Resultados:

- Produce cambio en la hiperreactividad bronquial
- Disminución de la actividad de los mastocitos
- Disminución de los niveles de triptasa
- Disminución de exacerbaciones de asma
- Reducción en el espesor de la pared bronquial
- Mejores flujos espiratorios (25)

Revisión de la respuesta

Debe volver a valorarse el estado clínico y la saturación de oxígeno con frecuencia, y el tratamiento posterior se ajustará en función de la respuesta del paciente. Debe determinarse la función pulmonar al cabo de una hora, es decir, después de los tres primeros tratamientos broncodilatadores, y en los pacientes que sufren un deterioro a pesar del tratamiento intensivo con broncodilatadores y corticoides debe realizarse una nueva evaluación para un posible traslado a la unidad de cuidados intensivos. Cabe agregar, que existe un grupo de pacientes que no responden favorablemente al tratamiento, evolucionando gravemente, con falla respiratoria aguda, también llamado status asmático, los cuales requieren un aumento significativo de la FiO₂ para mantener una SaO₂ ≥ 94%, por lo cual son ingresados y manejados en unidad de cuidados intensivos, debido al riesgo vital que supone el cuadro que requiera probablemente un manejo con ventilación mecánica. (3)

III. OBJETIVOS

3.1 Objetivo General

- 3.1.1** Describir las características clínicas y epidemiológicas de los pacientes que asisten a la emergencia del Hospital Roosevelt con exacerbación asmática moderada que no responden a la primera línea terapéutica de la Global Iniciativa para asma (GINA 2016) durante el período de enero 2017 hasta abril del año 2018.

3.2 Objetivos específicos

- 3.2.1** Estimar el porcentaje de pacientes con exacerbación asmática moderada que no respondieron a la primera línea terapéutica.
- 3.2.2** Determinar el número de pacientes con exacerbación asmática que no respondieron a la primera línea terapéutica según GINA 2016, según género y edad.
- 3.2.3** Evaluar los rangos de saturación de oxígeno, puntaje de Downes y reversibilidad del volumen espiratorio post-tratamiento.
- 3.2.4** Establecer el promedio de duración de la sintomatología previo a consultar.
- 3.2.5** Categorizar en zonas de color según peak flow.
- 3.2.6** Establecer la presencia del grado de control de síntomas, antecedentes de atopía, familiares con diagnóstico de asma y/o tabaquismo en padres.

IV. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

4.1 Tipo de estudio:

Estudio observacional, prospectivo, descriptivo, no experimental.

4.2 Población o Universo:

Pacientes pediátricos que consultaron al servicio de emergencia del Hospital Roosevelt por exacerbación asmática.

4.3 Selección y tamaño de la muestra:

Muestreo no probabilístico, por conveniencia, prospectivo durante enero (2017) hasta abril del año 2018.

4.4 Sujeto u objeto de estudio:

Pacientes pediátricos que consultaron a la emergencia del Hospital Roosevelt por exacerbaciones asmáticas los cuales no respondieron al tratamiento de rescate de primera línea según el protocolo global para asma del año 2016.

4.5 Criterios de inclusión:

- Rango de edad entre 6 a menores de 12 años.
- Diagnóstico de exacerbación asmática moderada

4.6 Criterios de exclusión:

- Pacientes que no pueden utilizar Peak-Flow.
- Pacientes que presenten otras patologías respiratorias crónicas (DBP, FQ, daño pulmonar crónico, etc.).
- Pacientes que presenten cardiopatías.
- Pacientes que presenten patologías neurológicas de base.

4.7 Variables:

Las variables definidas se extrajeron de la boleta de recolección de datos:

- Variables epidemiológicas:
 - Edad
 - Género

- Antecedentes de atopia
- Antecedentes de familiares con asma
- Tabaquismo en padres

- Variables clínicas:
 - Exacerbación asmática
 - Escala de Wood Downes
 - Volumen espiratorio forzado en 1 segundo
 - Saturación de oxígeno
 - Tratamiento exacerbación asmática
 - Tiempo de duración de síntomas

4.8 Operacionalización de variables

Variables Epidemiológicas	Definición de las Variables	Definición operacional	Unidades/ Categorías	Tipo de Variable	Escala de medición
Edad	Tiempo transcurrido desde la fecha de nacimiento hasta la fecha de ingreso al hospital.		Años	Cuantitativa discontinua	Intervalos
Género	Alude al conjunto de características diferenciadas que cada sociedad asigna a hombres y mujeres.		Masculino Femenino	Cualitativa	Nominal
Antecedentes de atopía	Presencia de antecedentes de atopía o alergia		SI/NO	Cualitativa	Nominal
Antecedentes de familiares con asma	Determina la existencia de asma en otros familiares.		SI/NO	Cualitativa	Nominal
Tabaquismo en padres	Se refiere a que si alguno de los padres presenta el hábito.		SI/NO	Cualitativa	Nominal
Variables Clínicas	Definición de las Variables	Definición operacional	Unidades/ Categorías	Tipo de Variable	Escala de medición
Exacerbación asmática	Episodios caracterizados por un aumento progresivo de dificultad respiratoria, tos, sibilancias, opresión torácica y disminución progresiva de la función pulmonar.	Escala Downes	Puntaje	Ordinal	Intervalos
Escala de Wood Downes	Escala que permite valorar la gravedad de la exacerbación asmática tomando los siguientes criterios clínicos: sibilancias, frecuencia cardiaca, frecuencia respiratoria, tiraje intercostal, frecuencia respiratoria, murmullo vesicular y cianosis.	Escala Downes Leve: 1-3 puntos Moderado: 4-6 puntos Severo: >7 puntos	Puntaje	Ordinal	Intervalos

<p>Volumen espiratorio forzado en 1 segundo FEV1 / Reversibilidad</p>	<p>Es el mayor flujo que se alcanza durante una maniobra de espiración forzada. Se consigue al haber espirado el 75-80% de la capacidad pulmonar total (dentro de los primeros 100 milisegundos de espiración forzada). Refleja el estado de las vías aéreas de gran calibre, y es un índice aceptado como medida independiente de la función pulmonar.</p> <p>Reversibilidad: Se trata de valorar el posible cambio en las cifras de FEV1 basal con la administración de un broncodilatador.</p>	<p>Peak-flow Moderado: 60-80% (zona semáforo amarilla) Grave: <60% (zona de semáforo roja)</p> <p>Reversibilidad Positiva: FEV1 es superior al 15% post-nebulización.</p>	<p>Porcentaje</p>	<p>Ordinal</p>	<p>Intervalos</p>
<p>Saturación de Oxígeno</p>	<p>Cantidad de oxígeno que se combina, en el sentido químico, con la hemoglobina para formar la oxihemoglobina, que es el elemento que transporta el oxígeno en sangre hacia los tejidos.</p>	<p>Oxímetro de pulso Leve 93-95% Moderada 90-92% Grave <90%</p>	<p>Porcentaje</p>	<p>Ordinal</p>	<p>Razón</p>
<p>Tratamiento Exacerbación asmática</p>	<p>Primera Línea: nebulizaciones con salbutamol. Segunda Línea: nebulizaciones con salbutamol y bromuro de ipratropio.</p>	<p>Tratamiento: -Primera línea -Segunda línea</p>	<p>Días</p>	<p>Cualitativa</p>	<p>Nominal</p>
<p>Tiempo de duración de síntomas</p>	<p>Días de evolución del cuadro o sintomatología, previo a consultar a la emergencia.</p>			<p>Cuantitativa</p>	<p>Intervalos</p>

4.9 Técnicas e instrumentos para la recolección de datos:

La recolección de datos se realizó a través de un formulario diseñado por el investigador, recopilando a través del interrogatorio de los padres o cuidador legal los siguientes datos: edad, sexo, antecedentes. Se evaluó la efectividad terapéutica mediante la evolución clínica, saturación de oxígeno y flujo espiratorio máximo.

4.10 Procedimiento para la recolección de la información:

Luego de la aprobación del tema de investigación, se solicitó a las autoridades pertinentes del Hospital Roosevelt y al comité de Ética la autorización para la realización de la investigación.

Se adjuntó en el formulario la escala de Wood Downes la cual permitió medir el puntaje que presentan los pacientes previo y posterior al tratamiento según grupo asignado.

Para realizar la monitorización intermitente de la saturación de oxígeno, se utilizó un pulsioxímetro pediátrico, este es un instrumento de medición que consta de un sensor en forma de pinza. Dicha pinza consta de un protector de luz que se refleja en la piel del pulpejo del dedo, este sensor mide la cantidad de luz absorbida por la oxihemoglobina circulante en el paciente, transmitiéndose la información sobre la saturación de oxígeno en una pantalla. Se procederá a saturar previo a nebulizar y 15 minutos posteriores a cada nebulización.

Medición de flujo espiratorio máximo (Peak-flow): Se trata de aparatos, generalmente tubos, que en su interior presentan un mecanismo de pistón-muelle o de aspa que se mueve al aplicar un flujo de aire durante una maniobra de espiración forzada. Una vez se alcanza el máximo, un indicador fija el resultado en una escala de litros por minuto impresa en el tubo.

Los valores de normalidad se determinan por talla, edad y sexo.

Para efectuar una correcta medición del flujo espiratorio máximo se deben seguir los siguientes pasos:

- Colocar el indicador en el "0" de la escala numérica
- Pararse y tomar correctamente el Medidor de Pico Flujo, evitando colocar los dedos en el canal donde corre el indicador
- Inspirar profundamente
- Colocar la boquilla del aparato en la boca, cerrando los labios a su alrededor
- Soplar lo más fuerte y rápido posible

- Anotar el valor obtenido
- Repetir el procedimiento dos veces más
- Anotar en una planilla el valor más alto de los tres registros

Se registraron los valores antes de nebulizar con los medicamentos respectivos a cada grupo y 15 minutos posteriores a nebulización.

4.11 Plan de análisis

Se realizó el análisis estadístico de la siguiente manera:

Primero: Posterior a la recolección de la información, se ordenaron las boletas de recolección de datos por número de boleta.

Segundo: Se procedió a ordenar los datos según las variables incluidas en la operacionalización de las variables.

Tercero: Se procesaron los datos en frecuencias simples utilizando el programa epi-info 7.2

Cuarto: Se realizaron gráficas para expresar cada variable.

4.12 Reporte de obstáculos en la investigación:

Utilización del peak flow por el paciente; principalmente en pacientes menores de ocho años y pacientes con puntajes de Downes de 6 a 7 puntos.

4.13 Procedimientos para garantizar los aspectos éticos de la investigación:

Se redactó una solicitud de autorización a las autoridades pertinentes del Hospital Roosevelt, para poder realizar la investigación. La información obtenida en la boleta de recolección de datos se manejará confidencialmente sin mencionar nombres y apellidos de los pacientes.

4.14 Recursos

4.14.1 Humanos:

- Docente y asesor de investigación: Dr. Carlos Enrique Sánchez Rodas
- Investigador: Dr. Jimmy Misael Valdéz Barrientos
- Residentes de pediatría asignados al servicio de terapia respiratoria del departamento de emergencia.
- Pacientes pediátricos que cumplen con los criterios de inclusión.

4.14.2 Físicos:

- Servicio de terapia respiratoria del departamento de emergencia de pediatría, Hospital Roosevelt.
- Peak flow (Microlife Peak Flow Meter)
- Nebulizador tipo jet y accesorios (cámara nebulizadora, boquilla, mascarilla y tubo)
- Salbutamol (Broncomat) presentación: 5mg/1ml
- **Oxímetro de pulso (ChoiceM Medpediatrics Modelo 4.0C5):** Es un dispositivo no invasivo portátil para comprobar punto de saturación de oxígeno (SO₂) y la frecuencia del pulso en casa y en el hospital. Aprobado por la FDA (EE.UU.), PMDA (Japón) y CMDCAS (Canadá). Está diseñado para niños que pesan 15-45 kg. Utiliza un sensor de oximetría pediátrica especial calibrada especialmente para niños. Esto ayuda a minimizar las mediciones inexactas debido al movimiento. La sonda también tiene una abertura más pequeña para un mejor ajuste en los dedos, es uno de los mejores oxímetros de pulso para los niños.
- Estetoscopio (Pediatric Littmann)
- Lápiz, lapiceros, hojas papel bond, fotocopias, libros de texto, internet, laptop, memoria USB.

4.14.3 Financieros:

- | | |
|--|-----------------------------|
| • Peak flow (Microlife meter, modelo PF 100) | Q.766.⁷⁵ |
| • Boquillas para peak flow microlife modelo PF 100 | Q. 117.⁰⁰ |
| • Oxímetro de pulso pediátrico (Choicemedd). | Q. 600.⁰⁰ |
| • Estetoscopio (Pediatric Littmann) | Q. 950.⁰⁰ |
| • Impresiones | Q. 650.⁰⁰ |
| • Fotocopias | Q. 40.⁰⁰ |

V. RESULTADOS

5.1 Tabla I: Características clínicas y epidemiológicas.

Pacientes con exacerbación asmática

Característica	Cantidad	Porcentaje	Promedio	Desviación Estándar
Leve	55	33%		
Moderada	103	62%		
Severa	9	5		
Total	167	100		

Respuesta al tratamiento en pacientes con exacerbación asmática moderada

Primera Línea	24	23%		
Segunda Línea	79	77%		
Total	103	100%		

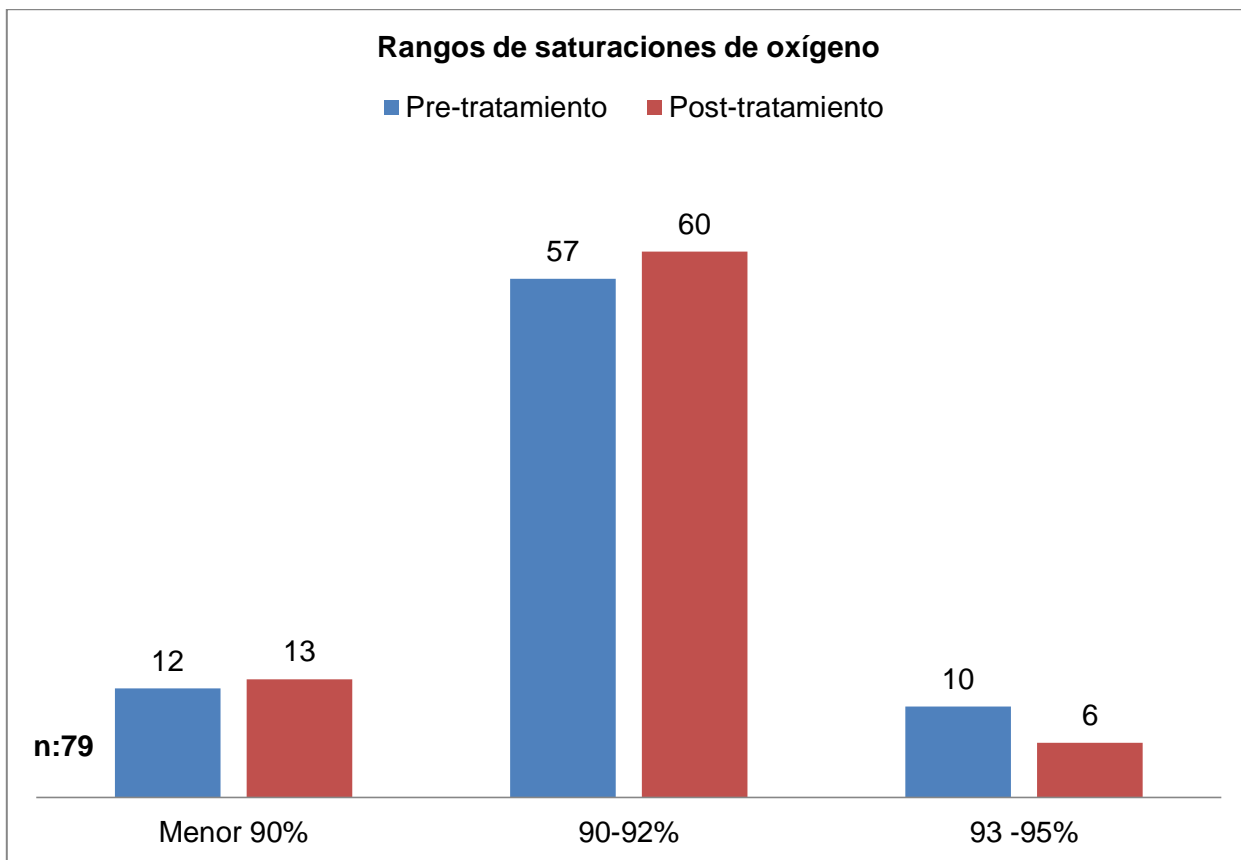
Pacientes con exacerbación moderada que no respondieron a primera línea.

Características epidemiológicas

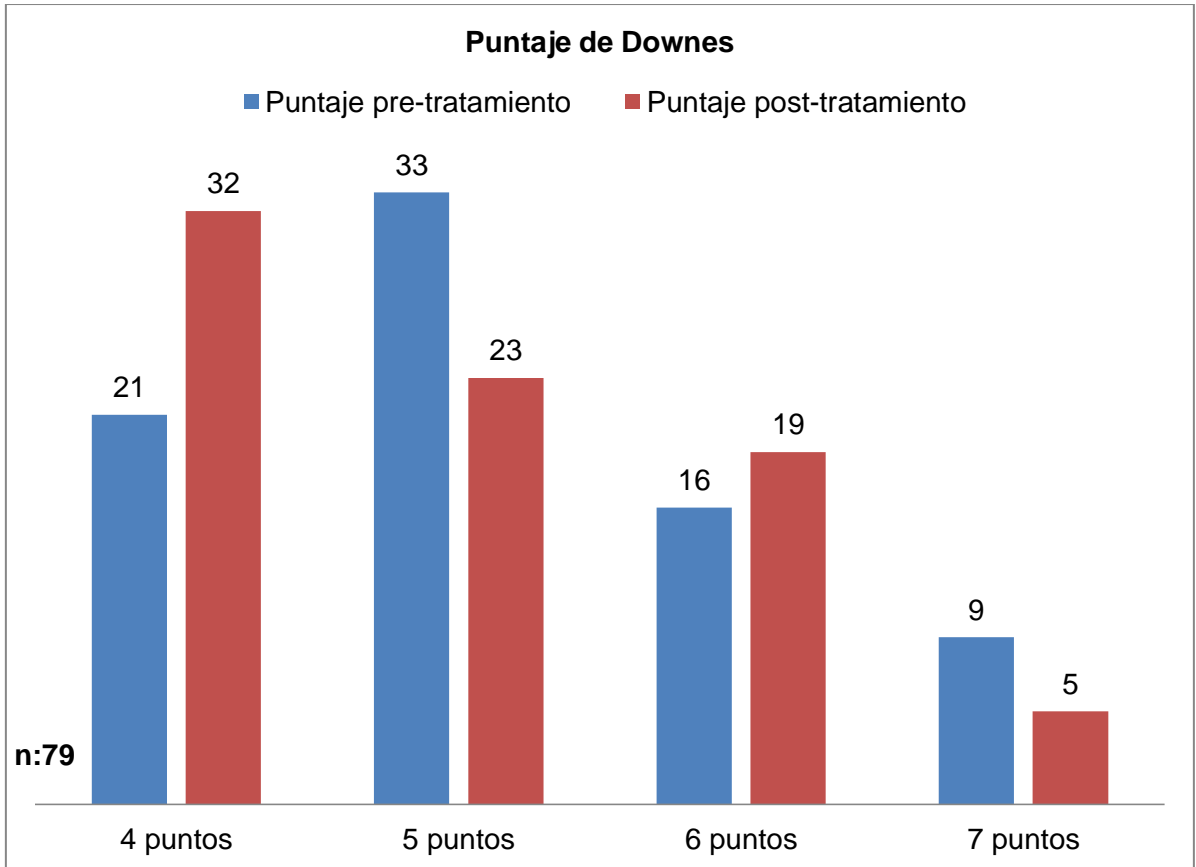
Edad			9	1.49
Sexo				
Femenino	36	46%		
Masculino	43	54%		
Familiares con Asma				
Si	30	38%		
No	49	62%		
Atopia				
Si	63	80%		
No	16	20%		
Tabaquismo en Padres				
Si	19	24%		
No	60	76%		
Características clínicas				
Saturaciones				
Pre-tratamiento			90	1.52
Post-tratamiento			90	1.30
Puntaje Downes				
Pre-tratamiento			5	0.94
Post-tratamiento			4	0.97
Peak Flow				
Pre-tratamiento			163	46.46
Post-tratamiento			180	52.08
Tiempo duración de síntomas			3	1.20

5.2 REPRESENTACIÓN GRÁFICA DE LAS VARIABLES A ESTUDIO

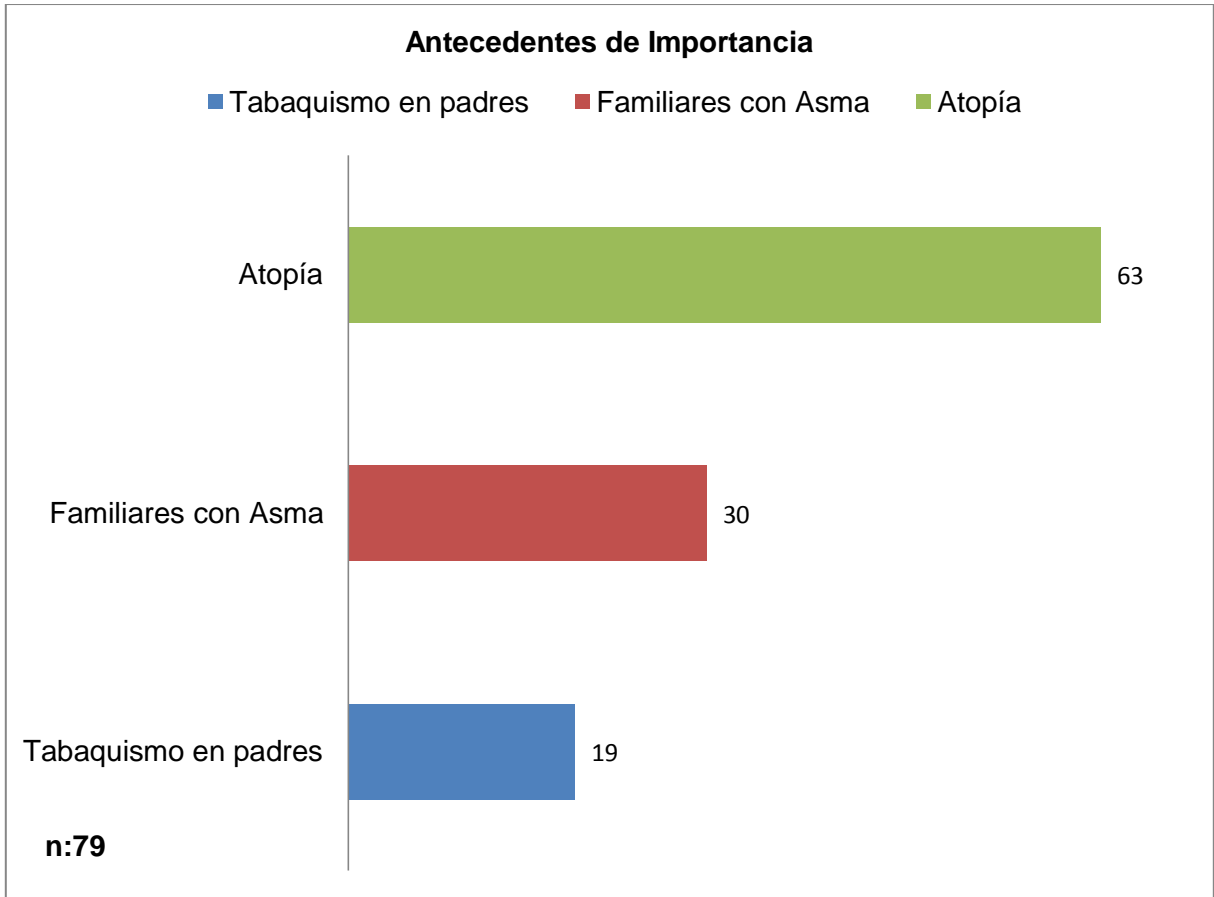
Gráfica No.1 Rangos de Saturaciones de oxígeno previos y después de nebulizaciones en pacientes con exacerbación asmática moderada que no respondieron al tratamiento de primera línea terapéutica en la emergencia de pediatría del Hospital Roosevelt durante el año 2017 hasta abril del año 2018.



Gráfica No.2 Puntaje de Downes previos y después de nebulizaciones en pacientes con exacerbación asmática moderada que no respondieron al tratamiento de primera línea terapéutica en la emergencia de pediatría del Hospital Roosevelt durante el año 2017 hasta abril del año 2018.



Gráfica No.3 Antecedentes de importancia en pacientes con exacerbación asmática moderada que no respondieron al tratamiento de primera línea terapéutica en la emergencia de pediatría del Hospital Roosevelt durante el año 2017 hasta abril del año 2018.



5.3 TABLAS DE FRECUENCIAS

Tabla 1. Edad y Género

Edad	Femenino	Masculino	Total
6 años	3	4	7
7 años	10	5	15
8 años	7	10	17
9 años	9	10	19
10 años	5	6	11
11 años	2	8	10
Total	36	43	79

Tabla No 2. Días de Síntomas

Días síntomas	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje Cum.
1	19	24.05%	24.05%
2	20	25.32%	49.37%
3	28	35.44%	84.81%
4	6	7.59%	92.41%
5	5	6.33%	98.73%
6	1	1.27%	100.00%
Total	79	100.00%	100.00%

Tabla No 3. Antecedentes de Atopia

Atopia	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje Cum.
No	16	20.25%	20.25%
Si	63	79.75%	100.00%
Total	79	100.00%	100.00%

Tabla No 4. Antecedentes de familiares con diagnóstico de Asma

Familiares con Asma	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje Cum.
No	49	62.03%	62.03%
Si	30	37.97%	100.00%
Total	79	100.00%	100.00%

Tabla No 5. Tabaquismo en padres

Tabaquismo en padres	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje Cum.
No	60	75.95%	75.95%
Si	19	24.05%	100.00%
Total	79	100.00%	100.00%

Tabla No 6. Grado de control de asma

Grado de control asma	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje Cum.
Controlado	3	3.80%	3.80%
No controlado	45	56.96%	60.76%
Parcialmente controlado	31	39.24%	100.00%
Total	79	100.00%	100.00%

Tabla No 7. Zonas de control según peak flow

Zonas de control	Frecuencia	Porcentaje	
		Porcentaje	Cum.
Verde	0	0.00%	0.00%
Amarillo	76	96.20%	96.20%
Rojo	3	3.80%	100.00%
Total	79	100.00%	100.00%

Tabla No 8. Rangos de saturaciones de oxígeno pre y post-tratamiento

	Post-nebulizaciones							
	88	89	90	91	92	93	94	Total
85	1	0	0	0	0	0	0	1
86	1	0	0	0	0	0	0	1
88	1	3	0	0	0	0	0	4
89	3	3	0	0	0	0	0	6
90	0	1	18	11	5	0	0	35
91	0	0	11	3	1	0	0	15
92	0	0	6	0	1	0	0	7
93	0	0	2	2	0	4	2	10
Total	6	7	37	16	7	4	2	79

**Pre-
nebulizaciones**

Tabla No.9 Rangos de puntaje de Downes pre y post-tratamiento

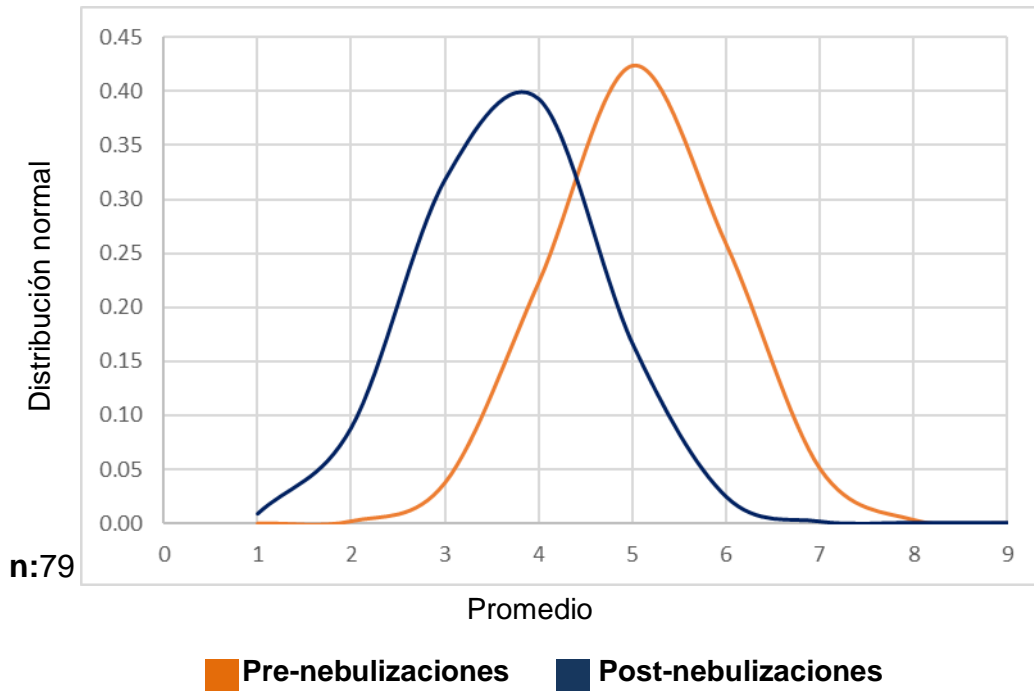
		Pre-nebulizaciones				
Puntaje de Downes		4	5	6	7	Total
Post-nebulizaciones	4	20	11	0	1	32
	5	1	20	2	0	23
	6	0	2	13	4	19
	7	0	0	1	4	5
	Total	21	33	16	9	79

Tabla No 10. Reversibilidad de peak flow

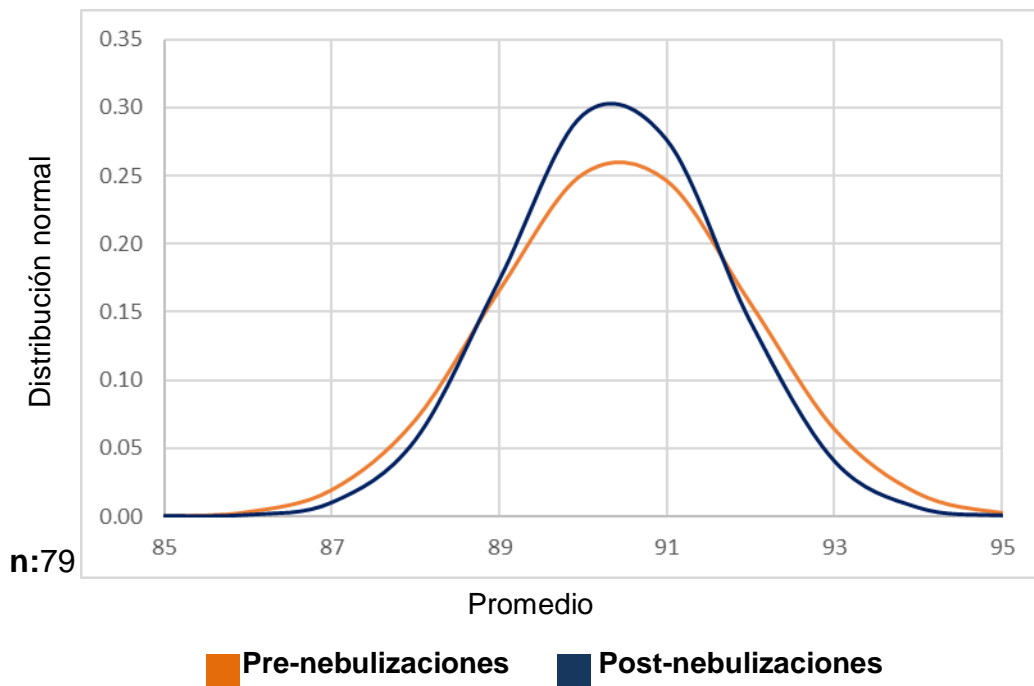
Reversibilidad	Frecuencia	Porcentaje	
		Porcentaje	Cum.
No	33	41.80%	41.80%
Si	46	58.2%	100.00%
Total	79	100.00%	100.00%

5.4 CAMPANAS DE GAUSS

No. 1 Puntaje de Downes



No. 2 Saturaciones de oxígeno



VI. DISCUSIÓN Y ANÁLISIS

El asma es la enfermedad crónica con mayor prevalencia en la edad pediátrica, correspondiendo a las exacerbaciones una causa importante de uso de servicios hospitalarios y responsable de un elevado coste socio-sanitario. Según estimaciones actuales de la OMS, 235 millones de personas en el mundo padecen de asma, convirtiéndose en un problema de salud pública a nivel mundial independiente del nivel de desarrollo, sin embargo, más del 80% de las muertes por asma se producen en países con ingresos bajos y medios.

Según el estudio ISAAC (*International Study of Asthma and Allergies in Childhood*) en Latinoamérica, “entre 4,1 y 32,1% de los niños tienen asma. No hay duda de que la prevalencia y la morbilidad por la enfermedad han aumentado”.

Se incluyeron en el estudio 79 pacientes pediátricos ellos ameritaron tratamiento de segunda línea para la exacerbación asmática moderada, de este grupo la edad promedio fue de 9 años; el género que predominó fue el masculino en el 54% correlacionándose con la prevalencia actual mundial siendo el género que presenta mayor incidencia de asma antes de los 14 años.

Dentro de los antecedentes que se evaluaron en este estudio, se investigaron historia de asma en familiares de los pacientes (padres, hermanos), tabaquismo en padres y atopía. Documentando que fueron significativos y posteriormente se pudo correlacionar como factores de riesgo para asma y/o exacerbaciones siendo los mismos la atopía en el 80% de pacientes manifestándose por diferentes agentes presentes tanto dentro como fuera del hogar los cuales son conocidos por causar exacerbaciones de asma, alérgenos como el polvo, animales (gatos, conejos), picaduras de insectos, ingesta de alimentos (marisco, cerdo, maní) siendo factores que gatillan la aparición de síntomas, aunque el papel específico que realizan y mecanismo no está resuelto del todo.

Así mismo se documentó en el 38% antecedentes de familiares con asma siendo de importancia debido a que aumenta el riesgo de que los pacientes padezcan asma en casi tres veces.

Además de caracterizar variables epidemiológicas descritas en párrafos anteriores se incluyeron variables clínicas siendo de importancia, puntaje de Wood-Downes, rangos de saturaciones de oxígeno y de Peak Flow.

Se evidenció que las variables clínicas que fueron significativas y posteriormente se pudo correlacionar con la respuesta al tratamiento broncodilatador de segunda línea, siendo los mismos puntajes de Wood Downes representando mejoría post-tratamiento disminuyendo la media 1 punto del puntaje basal. Además, se documentó mejoría en rangos de saturaciones según la distribución normal representada en campana de Gauss, mostrando un aumento en la distribución de pacientes en rangos de saturación mayor o igual al 90%. Se documentó una respuesta favorable en la reversibilidad del peak flow en un 58%. Siendo de interés estos parámetros debido a que nos permiten obtener datos objetivos de mejoría al tratamiento broncodilatador.

6.1 CONCLUSIONES

6.1.1 En total 167 pacientes consultaron por algún grado de exacerbación asmática; de estos el 77% (79 pacientes) no respondieron a la primera línea terapéutica.

6.1.2 En total 79 pacientes ameritaron tratamiento de segunda línea, predominando el género masculino en edades comprendidas entre 8 a 9 años.

6.1.3 Los rangos de saturación de oxígeno que predominaron fueron entre 90%-92%, el puntaje que prevaleció según escala de Downes fue de 4 puntos y el 58% de pacientes presentaron reversibilidad del volumen espiratorio según peak flow; datos descritos previamente fueron obtenidos post-tratamiento teniendo una adecuada capacidad de discriminación para diferenciar a los pacientes que presentaron mejoría al tratamiento de segunda línea.

6.1.4 Los pacientes presentaron en promedio 3 días de sintomatología previo a consultar, no siendo significativo para predecir la respuesta al tratamiento.

6.1.5 La categorización de los pacientes en zonas de color según peak flow estableció que el 97% de pacientes representaban la zona color amarillo, evidenciando que no fue útil para definir la respuesta al tratamiento.

6.1.6 Se estableció que los antecedentes de atopía y familiares con diagnóstico de asma fueron relevantes en la falta de respuesta al tratamiento de primera línea; así mismo los pacientes no presentaban control sobre los síntomas de asma.

6.2 RECOMENDACIONES

6.2.1 Al Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social para velar por la integridad de salud del paciente pediátrico diagnosticado con asma; para que tenga atención a su alcance y se tenga todo el equipo necesario para su diagnóstico.

6.2.2 Al Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social para implementar programas de capacitación para el personal de salud involucrado en el primer y segundo nivel para clasificar a los pacientes según grado de control de asma y así detectar los pacientes que requieran seguimiento por profesional (neumólogo).

6.2.3 Al Hospital Roosevelt incorporar el uso de peak flow en todo paciente que consulte a la emergencia de pediatría con exacerbación asmática.

6.2.4 Implementar protocolo para manejo de pacientes con exacerbaciones asmáticas y así poder estandarizar el manejo en centros de atención de primer y segundo nivel.

6.2.5 Implementar el uso de tarjetas de autocontrol a pacientes asmáticos para facilitar a padres o tutores un plan de acción.

VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Sánchez J, Mintegi S. Protocolos diagnósticos terapéuticos de urgencias pediátricas [en línea]. 2 ed. Madrid: Ergón; 2010 [accesado 25 Ene 2016]. Disponible en: https://www.aeped.es/sites/default/files/documentos/crisis_asma.pdf
2. Reddel HK, Taylor DR, Bateman ED, Boulet LP, Boushey TB, Busse WW, et al. An official american thoracic society/european respiratory society statement: asthma control and exacerbations. [s.l.]. [s.n]; 2009; vol.180 p.59-99.
3. Global Initiative for asma. Global strategy for asthma management and prevention [en línea]. [s.l.]. [s.n]; 2016 [accesado 28 Ene 2016]. Disponible en: <https://ginasthma.org/wp-content/uploads/2016/04/GINA-Appendix-2016-final.Pdf>
4. Organización Mundial de la Salud. Asma. [en línea]. Ginebra: OMS; 2013; [accesado 25 Ene 2016]. Disponible en: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs307/es/>
5. Organización Panamericana de la Salud. Módulo asma y enfermedades bronco-obstructivas. [en línea]. Washington, D.C: OPS; 2007 [accesado 25 Ene 2016]. Disponible en: <http://www.paho.org/hq/dmdocuments/2009/si-asma1>
6. Leung DY, Szeffler SJ, Bonilla F, Akdis C, Sampson HA. Pediatric allergy: principles and practice. 3 ed. [s.l.]. Elsevier. 2016; p.250-261.
7. Hinojo LC, Figueroa E, Miranda E, Martínez I, Tagle JR, Silva M, et al. Factores implicados en la exacerbación del asma en niños. Rev Mex Pediatr. 2010 Feb; 77(1): 22-26.
8. Weiss ST. Genetics of asthma. [en línea]. Estados Unidos, Medscape. 2015. [accesado 13 Feb 2016]. Disponible en: <http://emedicine.medscape.com/article/2068244-overvie>
9. Tang LK. Allergy, immunity and tolerance in early childhood: the first steps of the atopic march. [s.l.]. Elsevier. 2016; p.337-350.

10. Soto JG, Pereira A, Muñoz Z, Ignacio VM, Ayerbe G. Manual de diagnóstico y terapéutica en neumología: manejo de la agudización asmática. 2 ed. Madrid: Ergón; 2010; p.367- 377.
11. Alarcón J. Estado asmático. Gastrohup. 2015 Dic [accesado 05 Feb 2016]; 17 (3): 17-27. Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/327_212861_Estado_Asmatico
12. Giubergia V, Balanzat AM, Teper A, Vidaurreta S. Guía de diagnóstico y tratamiento: asma bronquial en mayores de 6 años. Arch Argent Pediatr. 2016 Jul [accesado 05 Feb 2016]; 114 (6): 595-596. Disponible en: <https://www.sap.org.ar/docs/publicaciones/archivosarg/2016/v114n6a35.pdf>
13. Plaza V, Crespo A. Asma. [en línea]. [accesado 05 Feb 2016]. Disponible en: shorturl.at/ouBI2
14. García S, Pérez S. Asma: concepto, fisiopatología, diagnóstico y clasificación. [en línea]. [accesado 12 Mar 2016]. Disponible en: <https://www.pediatriaintegral.es/numeros-anteriores/publicacion-2012-03/asma-concepto-fisiopatologia-diagnostico-y-clasificacion/>
15. Trócoli WE. Método alternativo de disposición de aerosoles versus aerocámara en niños con asma [tesis de Maestría]. Guatemala: Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad Ciencias Médicas; 2014. [accesado 04 Abr 2016]. Disponible en: http://www.repositorio.usac.edu.gt/635/1/05_9490.pdf
16. Gonzalo A, Escobar JC, Frank Andrea, Morales G, Medina V, Jolly M, et al. Lineamientos para la atención clínica de adolescentes: asma bronquial. [s.l.]. [s.n.]; 2016; p.10-20.
17. Agustín FR, Valentín LC. Pico flujo espiratorio máximo peak-flow. [s.l.]. [s.n.]; 2013; p.11-12

18. Kliegman RM, Stanton BF, Geme JW, Schor NF. Textbook of pediatrics. 20^a ed. [s.l.]. Elsevier; 2016; vol.1 p.1096-1115.
19. Brunton LL, Lazo JS, Parker LK. Goodman and Gilman: Las bases farmacológicas de la Terapéutica. 12^a ed. [s.l.]. McGraw-Hill. 2012.
20. Gurrola A, Huerta JG. Alergia, asma e inmunología: historia del asma. Alergia e Inmunol Pediatr. 2013 Ago; 22(2):77-86.
21. Torres S, Sticco N, Bosch JJ, Lolster T, Siaba A, Rocca Rivarola, et al. Eficacia del sulfato de magnesio como tratamiento inicial del asma aguda grave pediátrica. [en línea]. Arch Argent Pediatr. 2012 Abr [accesado 23 Ene 2016]; 110(4):291-292. Disponible en: <http://www.sap.org.ar/docs/publicaciones/archivosarg/2012/v110n4a03.pdf>
22. Sun YX, Gong CH, Liu S, Yuan XP, Yin LJ, Yan L, et al. Effect of inhaled MgSO₄ on FEV1 and PEF in children with asthma induced by acetylcholine: a randomized controlled clinical trail of 330 cases. [en línea]. J TropPediat. 2014 Abr [accesado el 20 Ene 2016]; 60 (2): 141-147. disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24343824>
23. Hui w, Yi X, Caihui G, Lijuan Y, Li Y, Xiaoping Y, et al. Effect of inhaled magnesium sulfate on bronchial hyperresponsiveness. [en línea]. Indian J Pediatr. 2015 Abr [accesado 20 Ene 2016]; 82 (4): 321-327. Disponible en: <http://link.springer.com/article/10.1007%2Fs12098-014-1476-6>
24. Powell C, Dwan K, Milan SJ, Beasley R, Hughes R, Knopp-Sihota JA, et al. Inhaled magnesium sulfate in the treatment of acute asthma. [en línea]. Cochrane Database Syst Rev. 2012 Dic [accesado 19 Ene 2016]; 12: 1-3. Disponible en; <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/14651858.CD003898.pub5/full>
25. Katherine NC, Howard RK, Juying L, Shamsa K, Allison C, Denis G, Mario C, et al. Kit inhibition by imatinib in patiens with severe refractory asthma. 2017. [en línea]. N Engl

J Med. 2017 May [accesado 19 Jun 2017]; 376:1911-1920. Disponible en:
<https://www.nejm.org/doi/full/10.1056/NEJMoa1613125>

VIII. ANEXOS

No. _____

BOLETA RECOLECCIÓN DE DATOS

1. DATOS GENERALES:

Nombre: _____

Edad: _____ Sexo: **M** **F** Registro médico: _____

2. TIEMPO DE EVOLUCIÓN DE LOS SÍNTOMAS: _____ (días)

3. EVALUACIÓN DEL CONTROL DEL ASMA:

En las 4 últimas semanas, ¿ha tenido el paciente:		Bien controlados	Parcialmente controlados	No controlados
Síntomas diurnos más de dos veces/semana?	Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>			
Algún despertar nocturno por el asma?	Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>			
Necesidad de utilizar medicación sintomática* más de dos veces/semana?	Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	Ninguno de ellos	1—2 de ellos	3—4 de ellos
Alguna limitación de la actividad por el asma?	Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>			

4. ANTECEDENTES DE IMPORTANCIA:

Familiares con Asma:	SI	NO
Atopia:	SI	NO
Tabaquismo en padres:	SI	NO

5. EVALUACIÓN DE INGRESO:

Talla: _____				
Fr: _____ Fc: _____ So2%: _____				
	0	1	2	3
Sibilancias	No	Final espiración	Toda la espiración	Inspiración + espiración
Tiraje	No	Subcostal/ Intercostal inferior	"1" + supraclavicular + aleteonasal	"2" + intercostal inferior + supraesternal
FR	<30	31-45	46-60	>60
FC	<120	>120		
Entrada aire	Buena	Regular, simétrica	Muy disminuida Simétrica	Tórax silente Ausencia sibilancias
Cianosis	No	Si		

Leve: 93-95%
Moderado: 90-92%
Grave: <90%
PUNTAJE
Wood Downes: _____
Leve: 1-3pts
Moderada: 4-7pts.
Grave: >7pts.

Flujo espiratorio máximo:

1. _____ 2. _____ 3. _____

6. EVALUACIÓN DESPUÉS DE NEBULIZACIONES:

Fr: _____ Fc: _____ So2%: _____

	0	1	2	3
Sibilancias	No	Final espiración	Toda la espiración	Inspiración + espiración
Tiraje	No	Subcostal/ Intercostal inferior	"1" + supraclavicular + alateonasal	"2" + intercostal inferior + supraesternal
FR	<30	31-45	46-60	>60
FC	<120	>120		
Entrada aire	Buena	Regular, simétrica	Muy disminuida Simétrica	Tórax silente Ausencia sibilancias
Cianosis	No	Si		

Leve: 93-95%
Moderado: 90-92%
Grave: <90%

PUNTAJE

Wood Downes: _____

Leve: 1-3pts
Moderada: 4-7pts.
Grave: >7pts.

Flujo espiratorio máximo:

1. _____ 2. _____ 3. _____

PERMISO DE AUTOR PARA COPIAR TRABAJO

El autor concede permiso para reproducir total o parcialmente y por cualquier medio la tesis titulada: “EXACERBACIÓN ASMÁTICA QUE NO RESPONDE A PRIMERA LÍNEA TERAPÉUTICA” para propósitos de consulta académica. Sin embargo, quedan reservados los derechos de autor que confiere la ley, cuando sea cualquier otro motivo diferente al que se señala lo que conduzca a su reproducción o comercialización total o parcial.