

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

BRONCODILADORES EN EMERGENCIA DE PEDIATRÍA

**Eficacia de Inhalación con Dispositivo Presurizado y Cámara Espaciadora
en Niños Asmáticos en el Hospital Nacional Pedro de Bethancourt
Enero a diciembre 2010**

JUAN FRANCISCO TORRES SALAZAR

Tesis

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

Febrero 2013



ESCUELA DE
ESTUDIOS DE
POSTGRADO

Facultad de Ciencias Médicas Universidad de San Carlos de Guatemala

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

LA FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS

ESCUELA DE ESTUDIOS DE POSTGRADO

HACE CONSTAR QUE:

El Doctor: Juan Francisco Torres Salazar

Carné Universitario No.: 100018992

Ha presentado, para su EXAMEN PÚBLICO DE TESIS, previo a otorgar el grado de Maestro en Pediatría, el trabajo de tesis **"Broncodilatadores en emergencia de pediatría, eficacia de inhalación con dispositivo presurizado y cámara espaciadora en niños asmáticos en el Hospital Nacional de Antigua Guatemala de enero a diciembre 2010"**.

Que fue asesorado: Dr. Carlos Enrique Rogel Chacón

Y revisado por: Dra. Bremily Chinchilla

Quienes lo avalan y han firmado conformes, por lo que se emite, la ORDEN DE IMPRESIÓN para enero 2013.

Guatemala, 13 de noviembre de 2012

Dr. Carlos Humberto Vargas Reyes MSc.

Director
Escuela de Estudios de Postgrado

Dr. Luis Alfredo Ruiz Cruz MSc.

Coordinador General
Programa de Maestrías y Especialidades

/lamo

2ª. Avenida 12-40, Zona 1, Guatemala, Guatemala

Tels. 2251-5400 / 2251-5409

Correo Electrónico: especialidadesfacmed@gmail.com



San Felipe de Jesús, 11 de Junio de 2012

Doctor
Edwin González Maza
Coordinador Específico de Programa de Post-Grado
Universidad de San Carlos de Guatemala
Hospital Nacional Pedro de Bethancourt
Presente.

Estimado Dr. González Maza:

Por este medio le informo que revisé el contenido del informe Final de Tesis con el título **BRONCODILATADORES EN EMERGENCIA DE PEDIATRIA**. Eficacia de Inhalación con Dispositivo Presurizado y Cámara Espaciadora en Niños Asmáticos en el Hospital Nacional Pedro de Bethancourt de Enero a diciembre 2010 del Dr. Juan Francisco Torres Salazar, el cual apruebo por llenar los requisitos solicitados por el Post-Grado de Pediatría de la Universidad de San Carlos de Guatemala.

Sin otro particular me despido de usted.

Atentamente,



Colegiado No 5473

Dr. Carlos Rogel Chacón
Asesor de Tesis
Coordinador de Emergencia y Consulta Externa
Departamento de Pediatría
Hospital Nacional Pedro de Bethancourt



San Felipe de Jesús, 11 de Junio de 2012

Doctor
Edwin González Maza
Coordinador Especifico de Programa de Post-Grado
Universidad de San Carlos de Guatemala
Hospital Nacional Pedro de Bethancourt
Presente.

Estimado Dr. González Maza:

Por este medio le informo que revisé el contenido del informe Final de Tesis con el título **BRONCODILATADORES EN EMERGENCIA DE PEDIATRIA**. Eficacia de Inhalación con Dispositivo Presurizado y Cámara Espaciadora en Niños Asmáticos en el Hospital Nacional Pedro de Bethancourt de Enero a diciembre 2010 del Dr. Juan Francisco Torres Salazar, el cual apruebo por llenar los requisitos solicitados por el Post-Grado de Pediatría de la Universidad de San Carlos de Guatemala.

Sin otro particular me despido de usted.

Atentamente,

Dra. Bremely Chinchilla
Revisora de Tesis
Jefe de Servicio de Banco de Leche Humana
Departamento de Pediatría
Hospital Nacional Pedro de Bethancourt

AGRADECIMIENTOS

A Dios:

Por darme el camino a seguir y el entendimiento para determinar su voluntad

A Mi Esposa:

Carolina, el logro no solo es mío, gracias por las noches de comprensión y por darme amor y felicidad

A Juan Pablo:

Hijo, apareciste en un momento ideal y fuiste la inspiración para tus padres de seguir adelante

A mi Papá:

Si tuvo sus esperanzas en mi, he aquí otro logro más para usted

A la Familia Salguero Ríos:

Por estar allí, y nunca preguntar si un sueño era alcanzable o no

A mis Compañeros:

Muchis, hicimos historia, abrimos brecha y ayudamos al futuro

A la Doctora López y Doctor Soto:

Gracias por creer en nosotros y creer que si podía dirigir una de sus visiones

A las Enfermeras:

De quienes tuve apoyo, enseñanza, llamadas de atención, pero sobre todo, ayuda incondicional y amistad

A mis Maestros, Estudiantes y Pacientes:

Gracias por haber sido una parte importante para mi educación porque sin ustedes, no hubiera tenido que leer más e investigar

Al Hospital Nacional Pedro de Bethancourt y La Universidad de San Carlos de Guatemala:

Por abrirme las puertas que hoy me trajeron hasta aquí

ÍNDICE DE CONTENIDOS

	Página
RESUMEN	
I. INTRODUCCION	1-4
II. ANTECEDENTES	5
2.1 Definición de Asma	6 – 7
2.2 Diagnóstico	8
2.3 Característica de sistema de inhalación	9 – 11
III. OBJETIVOS	
3.1 General	
3.2 Específico	12
IV. MATERIALES Y MÉTODOS	13
4.1 Tipo de Estudio	13
4.2 Población	13
4.3 Sujeto de Estudio	13
4.4 Cálculo de Muestra	13
4.5 Criterios de inclusión	14
4.6 Criterios de Exclusión	14
4.7 Cuadro Operacional de Variables	15 – 17
4.8 Método	18
4.9 Aspectos Éticos	19
V. RESULTADOS	20
Tabla 1	21
Tabla 2	22
Tabla 3	23
Tabla 4	24
Tabla 5	25
VI. DISCUSIÓN Y ANÁLISIS	26
6.1 Discusión	26
6.2 Conclusiones	27
6.3 Recomendaciones	28
VII. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS	29 – 30

INDICE DE TABLAS

TABLA 1	.....	21
TABLA 2	.....	22
TABLA 3	.....	23
TABLA 4	.....	24
TABLA 5	.....	25

RESUMEN

Se realizó un estudio cuasiexperimental en pacientes asmáticos que consultaron a la emergencia de pediatría del Hospital Nacional Pedro de Bethancourt en crisis asmática leve a moderada sin patología infecciosa pulmonar. Los pacientes incluidos con diagnóstico o clasificados como asmático por criterios clínicos y epidemiológicos. Además, fueron niños de ambos sexos entre 6 a 12 años de edad cronológica que cursaron con crisis asmática leve a moderada quienes pudieron realizar prueba de función pulmonar por medio de peakflow y que sus padres firmaron consentimiento informado. Se midió el peakflow por talla y edad previo a utilizar la cámara espaciadora AeroChamber Z-STAT PLUS® y salbutamol presurizado de 100mcg para comprobar que aplicaciones de 10 puffs durante 1 minuto y con descansos de 5 minutos por 3 episodios resulta igual de efectivo que el uso de nebulizaciones convencionales. Se midió el peakflow posterior y si el pacientes presentaba en aumento del 15% del inicial y desaparición de signos y síntomas pulmonares se, consideró con mejoría. Se estudiaron 61 pacientes siendo la mayoría de 6 a 9 años (68.85%) y de sexo masculino (80%). Del total de pacientes el 34.4%contaba con asma ya diagnosticado. Del total de pacientes 60.5% (37 niños) presentaron criterios epidemiológicos menores y 34.42% (21 niños) criterios mayores. Se consideró que el uso de dispositivos presurizados y cámara espaciadora es igual de efectivo para pacientes con crisis asmática leve a moderada.

I. INTRODUCCIÓN

El asma es un trastorno inflamatorio crónico de las vías aéreas inferiores que se asocia con hiperreactividad bronquial que conduce a episodios recurrentes de sibilancias, dispnea, opresión torácica y tos. Estos episodios a menudo reversible ya sea espontáneamente o con tratamiento convencional con β_2 agonistas. El asma es un problema mundial, con un estimado de 300 millones de individuos afectados. El costo para el control del asma parece alto para la sociedad, el no tratar el asma correctamente el costo es aún mayor. Entre los factores de riesgo asociados al desencadenamiento de una crisis de asma, son múltiples entre ellos factores asociados al huésped (principalmente genéticos) y los factores ambientales. De múltiples estudios realizados a nivel global, se considera que la prevalencia de asma sea de 1% al 18% de la población en países diferentes de los distintos fenotipos de asma. El asma es un trastorno definido por datos clínicos, fisiológicos, y las características patológicas. La característica predominante de la historia clínica es la dificultad de la respiración episódica, particularmente en la noche, a menudo acompañada de tos. El diagnóstico clínico de asma a menudo se le pide por síntomas tales como disnea episódica, sibilancias, tos y opresión en el pecho. Las mediciones de la función pulmonar (espirometría o pico flujo espiratorio-peak flow-) una evaluación de la gravedad de limitación del flujo aéreo, su reversibilidad, y su variabilidad, y proporcionar la confirmación del diagnóstico de asma. El asma se clasifica según parámetros de guías como GINA o PRACTALL en 4 categorías: según variabilidad de la función pulmonar intermitente, Persistente leve, persistente moderada o grave persistente. Importante es la prevalencia de síntomas respiratorios relacionados con el asma en niños de Latinoamérica en donde el Estudio Internacional sobre Asma y Alergias en la Infancia, ISAAC por sus siglas en inglés (Study of Asthma and Allergies in Childhood), donde han participado 80 centros de la Región en países como México, Honduras, Guatemala, El Salvador, Nicaragua, Costa Rica, Panamá, Cuba, Venezuela, Colombia, Ecuador, Bolivia, Perú, Chile, Argentina, Uruguay, Paraguay y Brasilla. La variedad de síntomas asmáticos en los niños de los países latinoamericanos que participaron (89.000) fue la siguiente: en niños de 13-14 años, la prevalencia de asma en algún momento varió entre el 5,5 % y el 28 %, en niños de 6-7 años, la prevalencia de asma en algún momento varió entre el 4,1 % y el 26,9 %.

Pero se describe que la prevalencia puede ser tan alta como por países desarrollados dependiendo del grado de industrialización. Se describe que para Guatemala la prevalencia es de un 28% de la población pediátrica. El objetivo del tratamiento del asma es lograr y

mantener control clínico. Los medicamentos para tratar el asma pueden ser clasificados como de urgencia y controladores. De Urgencia, son medicamentos que se utilizan en función de las necesidades que porque actuar con rapidez para revertir la broncoconstricción y aliviar sus síntomas. Incluyen inhalados de acción rápida B₂ -agonistas, anticolinérgicos inhalados de acción corta teofilina y de corta duración oral 2-agonistas. Los controladores son medicamentos de administración diaria a largo plazo para mantener el asma bajo control clínico, principalmente a través de sus antiinflamatorios efectos. Incluyen inhalados y sistémicos glucocorticoides, los modificadores de leucotrienos, de acción prolongada 2-agonistas inhalados en combinación con la inhalación de glucocorticoides, teofilina de liberación sostenida, cromonas, anti-IgE, y otros sistémica de esteroides terapias. Glucocorticosteroides inhalados son los controladores más medicamentos eficaces disponibles en la actualidad.

Un Nebulizador es un dispositivo con gas comprimido (aire u oxígeno) que actúa sobre la medicación situada en un reservorio, generando partículas aerosolizadas dispersadas y continuamente inhaladas por el paciente a través de una mascarilla facial o dispositivo labial. El Inhalador presurizado: es un dispositivo que contiene la medicación y propelentes presurizados. Libera una dosis determinada del fármaco en forma de aerosol y ser activamente inhalado por el paciente y para facilitar la inhalación se utilizan cámaras espaciadoras que reducen la velocidad de las partículas y su tamaño, permitiendo su inhalación sin que se tenga que coordinar la inspiración con la liberación del fármaco. La dosis que el nebulizador aporta, un 2-10% se deposita en el pulmón y es menor en niños más pequeños, debido a disnea intensa, llanto, etc. La media de deposición del fármaco en el pulmón es 10 – 25% de la dosis total. El uso del nebulizador está ampliamente arraigado en urgencias y además de su eficacia, presenta ventajas adicionales que le convierten, en muchos casos, en el método de elección. Su principal ventaja estriba en la posibilidad de administrar conjuntamente oxígeno, lo que permite utilizarlo incluso en la crisis asmática grave. ^(3, 6, 11, 12, 14)

Otras ventajas son: menor supervisión por parte del personal sanitario y la seguridad en su efecto que otorga la experiencia con su uso durante años. Sin embargo, tiene inconvenientes, los principales, su lentitud y disminuye la confianza en el tratamiento domiciliario con inhaladores.

El uso en urgencias de inhaladores con cámara espaciadora tiene como principales ventajas su rapidez, disminución del tamaño de las partículas de medicamento, y, la

posibilidad de comprobar la eficacia del tratamiento que se va a recomendar fuera del hospital formando a los padres en la técnica de inhalación y reforzar la confianza de la familia en el tratamiento que van a seguir. Las principales desventajas son la dificultad de usar este método en la crisis asmática severa y la necesidad de que cada niño disponga de su dispositivo espaciador, encareciendo el tratamiento en urgencias, aunque a largo plazo, los costos vayan disminuyendo según se deje de utilizar oxígeno y costos de mantenimiento del sistema de distribución.

Existe suficiente evidencia en la actualidad, para que en los servicios de urgencias vayan estudiando los aspectos prácticos de incorporar el sistema de inhalación con cámara espaciadora, como método preferente para administrar fármacos broncodilatadores en el tratamiento de la crisis asmática leve y moderada en niños en urgencias y atención primaria pudiendo coexistir en las salas de urgencias tomando en cuenta problemas logísticos (adquisición y limpieza de las cámaras). Por este motivo, es preciso instruir a las familias en que cuando acudan a un centro sanitario por una reagudización del asma en su hijo, deben llevar consigo, si cuentan con ella, la cámara espaciadora que utilizan habitualmente para administrarle la medicación. (2, 3, 5, 6, 8, 9, 11, 12, 14, 20)

El salbutamol inhalado es el fármaco broncodilatador de primera línea más usado en el tratamiento de pacientes con procesos broncoconstrictores en la infancia. Otro fármaco broncodilatador, la terbutalina, y un anticolinérgico, el bromuro de ipratropio, son otras alternativas en el tratamiento de estos niños que también se administran por vía inhalatoria.

El método habitual para administrar estos fármacos en urgencias ha sido la nebulización, utilizando un sistema neumático o ultrasónico, con amplio conocimiento de su manejo y eficacia probada. Para el tratamiento domiciliario de las reagudizaciones del asma en la infancia, también se ha potenciado el uso de la terapia broncodilatadora inhalatoria, utilizando como sistema de administración del fármaco, los inhaladores con cámara espaciadora y los dispositivos de polvo seco. Recientemente, varios estudios han puesto de manifiesto la equivalencia, en eficacia, entre los diferentes sistemas de inhalación, nebulización e inhalación con cámara espaciadora, en crisis leves y moderadas en niños.

Lo ideal en el uso de los espaciadores es que se pudiera utilizar a cualquier edad, pero el uso de los métodos para evaluar la eficacia, se requiere niños puedan entender el por qué, y es a partir de los 6 años, en los que el niño ya tiene la capacidad para poder obedecer órdenes abstractas y poderse realizar su interpretación para la comparación.

Al momento de decidirse por uno u otro método de administración de broncodilatadores, en los que se tomarán pacientes con hiperreactividad bronquial a partir de los 6 hasta los 12 años de edad cronológica, es importante conocer las características y limitaciones de cada uno de ellos, en lo que además podría beneficiarse al centro donde se implementaría en costos de oxígeno, el poder catalogar la crisis y poder dar plan educacional adecuado y mejor seguimiento a los pacientes, dando versatilidad, facilidad y economía a los padres quienes podrán dar una terapia pronta y oportuna, no solo para beneficio de pacientes asmáticos, sino que, para los pacientes que desarrollas procesos constrictores bronquiales (Hiperreactividad bronquial). ^(2, 3, 6, 9, 11, 16, 20)

II. ANTECEDENTES

DEFINICIÓN

El asma es una enfermedad inflamatoria crónica de las vías aéreas inferiores caracterizada por hiperreactividad bronquial que produce episodios recurrentes de sibilancias, disnea y tos. Estos episodios se asocian generalmente con una obstrucción variable al flujo aéreo secundario a proceso inflamatorio, a menudo reversible de forma espontánea o con tratamiento.^(7,13,16)

En la Iniciativa Global para el Asma (GINA por su siglas en inglés *GLOBAL INICIATIVE FOR ASTHMA*) se describen los factores desencadenantes de la expresión del Asma como lo son factores propios del huésped siendo la predisposición genética donde se enfocan en 4 áreas: producción de alérgenos de anticuerpos específicos IgE (atopia), expresión de hiperreactividad, la generación de mediadores antiinflamatorios, tales como citocinas, quimiocinas, factores de crecimiento, y la determinación de la relación entre Th1 y Th2, de las respuestas inmunes.^(13,16,19)

Se describe además, que la obesidad por disminución del volumen pulmonar por restricción torácica, sexo masculino es más propenso para el desarrollo de asma. Se asocia también las infecciones en donde el virus sincitial respiratorio es responsable del 40% de los episodios de crisis. Humo de tabaco siendo el de segunda mano el que más afecta y se ha demostrado que los hijos de madres fumadoras sucede sensibilización para el desarrollo de factores alérgenos y posterior expresión del asma.

El proceso de la expresión del asma es por inflamación de la vía aérea inferior donde los mastocitos activan en la mucosa mastocitos la liberación de mediadores broncoconstrictores (histamina, leucotrienos cisteinil, la prostaglandina D₂). Estas células se activan por alérgenos a través de los receptores de alta afinidad para la IgE, así como por los estímulos osmóticos (contabilidad de la broncoconstricción inducida por el ejercicio). EL aumento del número de mastocitos en el músculo liso de las vías respiratorias puede estar vinculado a hiper-respuesta de las vías respiratorias.^(7, 16, 19)

Los linfocitos T realizan regulación de la expresión inflamatoria disminuyendo la formación de citoquinas que origina el proceso inflamatorio de las vías aéreas. Las células

dendríticas, que migran desde la superficie de las vías aéreas e interactúan con los linfocitos T y disminuye la expresión reguladora. Eosinófilos, presentes en mayor número en las vías respiratorias, liberan proteínas básicas que pueden dañar las células epiteliales de las vías respiratorias, liberan factores de crecimiento y de remodelación de las vías respiratorias originados por FNT, IL-4, IL-5, IL-9 e IL-13. Los macrófagos aumentan en número en las vías respiratorias y pueden ser activados por los alérgenos a través de baja afinidad a los receptores de IgE y libera mediadores inflamatorios y citoquinas que amplifican la respuesta inflamatoria. ^(13,19)

El diagnóstico de asma en el niño y adolescente se basa en 3 pilares fundamentales:

1. Historia clínica (antecedentes familiares y personales) y exploración física sugerentes (*diagnóstico clínico*).
2. Exploración de la función pulmonar con demostración de obstrucción al flujo aéreo, reversible completa o parcialmente, de forma espontánea o con fármacos (*diagnóstico funcional*).
3. Exclusión de posibles diagnósticos alternativos. Además, una vez establecido el diagnóstico de asma bronquial en un niño o adolescente, es necesario por sus implicaciones terapéuticas y pronósticas, investigar la presencia de atopia y los posibles alérgenos implicados como agentes etiológicos y desencadenantes de la enfermedad asmática (*diagnóstico etiopatogénico y/oalergológico*). Mientras el diagnóstico de asma en niños no colaboradores (lactantes y preescolares) se basa en la historia clínica y la exploración física (*diagnóstico clínico*), en los niños mayores de 5-6 años en los que ya es posible la exploración de la función pulmonar (*diagnóstico funcional*), es la espirometría forzada la técnica de elección para objetivar la obstrucción al flujo aéreo. ^(6, 7, 13, 16, 19)

Castro-Rodríguez y colaboradores seleccionaron, de la cohorte de Tucson, en aquellos lactantes con más de tres episodios de sibilancias o crisis de bronquitis obstructivas por año durante los primeros 3 años de vida que además cumplieran con un criterio mayor o dos criterios menores y los llamaron "API positivo". Los criterios mayores fueron: diagnóstico médico de eczema en los primeros 3 años de vida y tener un padre o madre con diagnóstico

médico de asma. Los criterios menores fueron: diagnóstico médico de rinitis alérgica en los primeros 3 años de vida, episodios de sibilancias no asociadas a resfríos en los primeros 3 años de vida y eosinofilia en sangre periférica mayor igual a 4%. La sensibilidad, especificidad, valor predictivo positivo y valor predictivo negativo dicha clasificación para predecir que lactante con sibilancias recurrentes desarrollará asma a edad escolar (6-13 años) fue de: 16%, 97%, 77% y 68% respectivamente, que con certeza puede decirse a la madre que el niño va a dejar de tener cuadros de sibilancias cuando alcance la edad escolar. Los lactantes con un datos positivos, tuvieron 7 veces mas riesgo de ser asmáticos en la edad escolar que aquellos con eventos negativos respectivamente. Dicho de otra manera si un lactante con sibilancias recurrentes llega a la consulta y al aplicarle este algoritmo sale positivo, podemos con 77 % de certeza decir que ese lactante será un futuro asmático cuando sea escolar; en cambio si el es negativo, con certeza podremos decirle a la madre que el niño va a dejar de tener cuadros de sibilancias cuando alcance la edad escolar (Anexo 3).^(13,16,19)

En la Iniciativa Global para el Asma (GINA por sus siglas en inglés *GLOBAL INICIATIVE FOR ASTHMA*) se clasifica la severidad de la crisis de asma donde se describen según FEV₁ (Volumen espiratorio forzado en 1 segundo) y su variación teórico para talla considerando su valor teórico normal >80; frecuencia de síntomas, crisis nocturnas y la limitación de la actividad diaria (Anexo 3 y 4).

ESTUDIOS QUE COMPARAN ENTRE NEBULIZACIÓN E INHALACIÓN CON CÁMARA ESPACIADORA EN NIÑOS

Durante la década de los 90 se han publicado múltiples estudios, en adultos y niños, que comparan la administración de broncodilatadores mediante nebulización e inhalación con cámara espaciadora, en pacientes asmáticos. En una de las revisiones sistemáticas de The Cochrane library, de este año, que trata sobre este tema, han llegado a las siguientes conclusiones:

- La eficacia medida mediante escalas clínicas, función pulmonar y saturación de oxígeno es similar con ambos métodos de inhalación. El menor tiempo empleado en administrar la medicación y el menor número de efectos secundarios, favorecería el uso de inhaladores con cámara espaciadora.

- Se han publicado varios estudios, metodológicamente correctos (randomizados, doble ciego y controlados), que analiza además de la eficacia en las crisis asmáticas severas, la facilidad de uso y la aceptabilidad de los dos métodos por parte del niño y la familia.^(1,5, 8,9,11,18,20)

CARACTERÍSTICAS Y LIMITACIONES DE LOS DIFERENTES SISTEMAS DE INHALACIÓN

CARACTERÍSTICAS

- *Nebulizador*: un gas comprimido (aire u oxígeno), actúa sobre la medicación situada en un reservorio, generando partículas aerosolizadas que son dispersadas continuamente. Las partículas aerosolizadas son inhaladas por el paciente, en general, a través de una mascarilla facial.
- *Inhalador presurizado*: es un dispositivo que contiene la medicación y propelentes presurizados. Cuando el dispositivo se presiona, libera una dosis determinada del fármaco en forma de aerosol y puede ser activamente inhalado por el paciente. Para facilitar la inhalación del fármaco se utilizan las cámaras espaciadoras que reducen la velocidad de las partículas y su tamaño y permiten su inhalación sin que se tenga que coordinar la inspiración con la liberación del fármaco. Dependiendo de la edad del niño, la inhalación la realizará a través de una mascarilla facial (< 3 años) o de una boquilla.
- *Dispositivos de polvo seco*: una determinada dosis del fármaco en forma de polvo, es cargada en el dispositivo. El flujo inspiratorio del paciente dispersa las partículas de polvo seco y las distribuye por la vía aérea baja. Es preciso que el niño tenga un flujo inspiratorio mínimo (alrededor de 50 litros x') para que este método de inhalación sea eficaz, correspondiendo a una edad ≥ 6 años.^(1,4,5,10,12,16,17)

LIMITACIONES

- *Nebulizador*:
 - a) Únicamente un 2-10% de la dosis se deposita en el pulmón. Se deposita menos en las siguientes situaciones:

- Niños más pequeños
 - Disnea intensa
 - Llanto
 - Si no se completa totalmente la nebulización
- b) La duración del tratamiento es variable y puede ser prolongado (10-20 minutos por dosis)
- c) Es difícilmente utilizable en casa
- d) Requiere preparación y limpieza
- e) El frío y la humedad pueden ser irritantes para el niño y limitar el tiempo que el tratamiento es tolerado
- *Inhalador presurizado:*
 - a) Su utilización con cámara espaciadora es en gran parte su eficacia
 - b) La media de deposición del fármaco en el pulmón es 10 – 25% de la dosis total
 - c) El tamaño de las partículas es mucho menor
 - d) Compacto
 - e) Puede utilizarse en casa según escalas de orientación de crisis con esquemas de tratamiento
 - *Dispositivo de polvo seco*
 - a) Un flujo inspiratorio reducido (niños < 6 años y niños con crisis asmática moderada-severa) puede provocar una llegada insuficiente de fármaco al pulmón

- b) La humedad puede afectar el rendimiento del dispositivo
- c) La mayor parte del fármaco se deposita en la orofaringe
- d) El paciente debe saber cargar cada dosis de fármaco
- e) La media de deposición de fármaco en el pulmón es 10 – 25%

Conociendo las características y limitaciones de los diferentes sistemas de inhalación, existen dos cuestiones fundamentales, para poder utilizar indistintamente uno u otro en los servicios de urgencias:

- Equivalencia de la dosis entre los diferentes sistemas de inhalación
- Aplicabilidad en urgencias ^(8,10,18,20)

EQUIVALENCIA DE DOSIS

La dosis más aceptada de salbutamol nebulizado es de 0,15 – 0,2 mg/kg. Si utilizamos un inhalador presurizado, la dosis más común es de 2 a 5 puff (0,2 - 0,5 mg), sin especificar peso. Esta última dosis, puede ser ampliada a 10 o incluso 20 puff cuando el broncoespasmo es más severo. Aunque no existe una equivalencia exacta entre las dosis de los dos sistemas de inhalación, la mayor parte de los investigadores recomiendan guardar una proporción de 1:3 entre la dosis inhalada y nebulizada. Por ejemplo, si la dosis con nebulizador de un niño de 15 kg es 3 mg, la dosis en inhalador sería 1 mg (10 puff). Otra alternativa es la dosificación independiente del peso del niño, estableciendo dos grupos. Los de menos de 20 kg recibirían una dosis en nebulizador de 2,5 mg o 10 puff con el inhalador y los de mayor peso 5 mg con el nebulizador o 20 puff con el inhalador. ^(2,14)

APLICABILIDAD EN URGENCIAS

Aunque se tenga el convencimiento de que los broncodilatadores administrados por medio de inhaladores presurizados, utilizando cámaras espaciadoras, son tan eficaces como los administrados mediante nebulizador, existen una serie de connotaciones que hacen difícil su implantación en urgencias.

El uso del nebulizador está ampliamente arraigado en urgencias y además de su eficacia, presenta ventajas adicionales que le convierten, en muchos casos, en el método de elección. Su principal ventaja estriba en la posibilidad de administrar conjuntamente oxígeno, lo que permite utilizarlo en la crisis asmática grave. Otras ventajas son la aparente menor necesidad de supervisión del tratamiento por parte del personal sanitario y la seguridad en su efecto que otorga la experiencia con su uso durante muchos años. Sin embargo también tiene inconvenientes, los principales, su lentitud y su efecto “mágico” que disminuye la confianza en el tratamiento domiciliario con inhaladores. ^(8,10,11,15,18)

APARATOS MEDIDORES DE FEV

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.

TÉCNICA

- Posición de pie.
- Colocar el indicador a cero.
- Sujetar el medidor en posición horizontal sin interferir el recorrido del indicador.
- Efectuar una inspiración máxima.
- Cerrar los labios alrededor de la boquilla.
- Evitar bloquear la salida de aire con la lengua.
- Soplar de forma explosiva, lo más rápido y fuerte posible.
- Realizar la lectura y anotar su valor.
- Colocar el indicador a cero.
- Repetir el proceso dos veces más y registrar su valor más alto (Anexo 5). ^(8,9)

III. OBJETIVOS

GENERAL

- Verificar que la utilización de dispositivos presurizados usados con cámara espaciadora son igualmente eficaces que la nebulización convencional en pacientes con crisis de asma bronquial leve a moderada.

ESPECÍFICO

- Demostrar que el uso de los dispositivos presurizados son igual de versátiles que los sistemas convencionales de nebulización en pacientes que cursan con crisis asmática Leve a Moderada

IV. MATERIALES Y METODOS

4.1 TIPO DE ESTUDIO

- Cuasi-Experimental

4.2 POBLACIÓN

- Pacientes entre los 6 a 12 años que consultaron a la emergencia de pediatría del Hospital Nacional Pedro de Bethancourt durante Enero de 2010 a diciembre de 2010.

4.3 SELECCIÓN Y TAMAÑO DE MUESTRA

- Universo: niños entre 6 a 12 años que consultaron a emergencia de Hospital Nacional Pedro de Bethancourt con crisis asmática, con asma diagnosticada o clasificada con criterios de Martínez para asma en 5 años previos que fue de 123 pacientes.
- Muestra: pacientes que consultaron a emergencia por crisis asmática leve y moderada que ameritaron tratamiento de nebulizaciones de enero a diciembre del año 2009 en total 21 pacientes.
- Cálculo:
 - $N = \frac{t^2 [p(1-p)]}{m^2}$
 - Descripción:
 - **n** = tamaño de la muestra requerido
 - **t** = nivel de fiabilidad de 95% (valor estándar de 1,96)
 - **p** = prevalencia estimada de asma atendido en emergencia de Hospital Nacional Pedro de Bethancourt en Antigua Guatemala.
 - **m** = margen de error de 5% (valor estándar de 0.05)

4.4 UNIDAD DE ANÁLISIS

Paciente entre 6 y 12 años que consultaron a emergencia de Pediatría de Hospital Nacional de Antigua Guatemala a quien se realiza peakflow antes y después del uso de dispositivos presurizados con aerocámara .

4.5 CRITERIOS DE INCLUSIÓN Y EXCLUSIÓN

4.5.1 INCLUSIÓN

- Paciente de ambos sexos entre 6 a 12 años de edad cronológica que cursaron con crisis asmática leve a moderada
- Paciente que pudo realizar prueba de función pulmonar por medio de peakflow
- Pacientes cuyos padres firmaron consentimiento informado (Anexo 6)

4.5.2 EXCLUSIÓN

- Paciente con tratamiento con nebulizaciones
- Paciente que no pudo realizar el método prueba de función pulmonar por medio de peakflow
- Pacientes cuyos padres no firmaron consentimiento informado
- Pacientes con infección pulmonar o sistémica asociada

4.6 VARIABLES

- Asma
- Crisis Asmática
- Edad
- Género
- Cámara espaciadora
- Valor predictivo de peak flow

4.7 OPERACIONALIZACION DE VARIABLES

Variable	Definición Conceptual	Definición Operacional	Unidad de Medida	Escala	Procedimiento	Instrumento
Asma	Paciente con enfermedad pulmonar obstructiva crónica de las vías aéreas caracterizada por sibilancias, edema e hipersecreción de vías aéreas inferiores	<p>Paciente con diagnóstico de asma</p> <p>Paciente quien cumple con criterios de Martínez:</p> <p>Si paciente presenta 3 o más episodios de hiperreactividad bronquial y:</p> <p>Criterios Mayores</p> <ul style="list-style-type: none"> • Dx Eczema antes de los 3 años • Antecedentes de padres asmáticos <p>Criterios menores</p> <ul style="list-style-type: none"> • Paciente con Dx de rinitis alérgica o atopía antes de los 3 años • Sibilancias no asociadas a catarro antes de los 3 años 	<ul style="list-style-type: none"> • Asmático • No asmático 	Nominal	Entrevista estructurada	Encuesta de recolección de datos

Variable	Definición Conceptual	Definición Operacional	Unidad de Medida	Escala	Procedimiento	Instrumento
Crisis Asmática	Exacerbación de síntomas de asma	<ul style="list-style-type: none"> • Leve: PEF > 80% • SatO₂ > 95% • Habla oraciones • Puede estar agitado • Fatiga al caminar • FR aumentada para edad • Sibilancias al final de espiración • Pulso paradójico ausente • Sat O₂> 95% <p>Moderada:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Prefiere estar sentado • Disminuye succión • Habla en frases • Agitado • Aumento de frecuencia Respiratoria • Pulso de 100-120x´ • Pulso paradójico puede estar presente • SatO₂ 91-95% • FEV₁ 60-80% valor predictivo 	<ul style="list-style-type: none"> • Crisis Leve • Crisis moderada 	Nominal	<ul style="list-style-type: none"> • Evaluación clínica • Entrevista estructurada 	Encuesta de Recolección de Datos

Variable	Definición Conceptual	Definición Operacional	Unidad de Medida	Escala	Procedimiento	Instrumento
Edad	Edad en años transcurrida desde nacimiento hasta la fecha de uso de instrumento	<ul style="list-style-type: none"> Edad en años transcurrida desde nacimiento hasta uso de instrumento 	Años	De Intervalo	<ul style="list-style-type: none"> Entrevista estructurada 	Encuesta de recolección de datos
Género	Diferencias biológicas entre las personas, diferenciándose en femenino y masculino	<ul style="list-style-type: none"> Condiciones físicas que determinan el ser humano como hombre o mujer 	<ul style="list-style-type: none"> Femenino Masculino 	Nominal	<ul style="list-style-type: none"> Entrevista estructurada 	Encuesta de recolección de datos
Cámara Espaciadora	Dispositivo cilíndrico donde dispositivo presurizado realiza intercambio en paciente		<ul style="list-style-type: none"> Mililitros 	Numérica	<ul style="list-style-type: none"> Entrevista estructurada 	Encuesta de recolección de datos
Dispositivo Presurizado	Sistemas que dependen de la fuerza de un gas comprimido o licuado para expulsar el contenido del envase	<ul style="list-style-type: none"> Dispositivo presurizado conteniendo salbutamol 100mcg por inhalación 	<ul style="list-style-type: none"> Inhalación o puff 	Nominal	<ul style="list-style-type: none"> Instrumento 	Encuesta de recolección de datos
Valor teórico de FEV ₁	Valor esperado teórico de volumen espirado forzado en 1 segundo	<ul style="list-style-type: none"> Valor normal >80% 	<ul style="list-style-type: none"> Mililitros 	Numérica	<ul style="list-style-type: none"> Realización de Peakflow 	Encuesta de recolección de datos

4.7 METODO

4.7.1 Se identificó a los pacientes que presentaron crisis de asma catalogados por diagnóstico y establecido o por criterios clínicos y epidemiológicos de Martínez (Anexo 2)

4.7.2 Se identificó al paciente y se explica a padres sobre estudio y si están de acuerdo a participar y firma consentimiento informado para estudio (Anexo)

4.7.3 Se solicitó a paciente que realice cuantificación del peakflow

4.7.3.1 Observación del valor teórico según tablas por edad, sexo y talla (Anexo 5)

4.7.3.2 Identificado peakflow, se inicia la nebulización con aerocámara así

4.7.3.3 Aplicación de 10 puffs durante 1 minuto y descanso de 5 min por 3 episodios consecutivos

4.7.4 Se cuantificó peakflow posterior a tratamiento

4.7.4.1 Mejoría

- Paciente quien presentó disminución de síntomas o ausencia de los mismos y que presentó un aumento del peakflow arriba del 15% del valor encontrado al realizar medición del flujo previo a tratamiento

4.7.4.2 Sin mejoría

- Se dio plan educacional sobre tratamiento y se aplica nebulizaciones convencionales

4.8 Recursos

4.8.2 Humanos

- Investigador
- Pacientes

4.8.3 Materiales

- Peakflow
- MDI de salbutamol de 100mcg

- Aerocámara marca AeroChamber Z-STAT PLUS®

4.9 ASPECTOS ÉTICOS

- 4.9.2 El salbutamol es un β_2 agonista muy bien conocido, por lo que los efectos como tremor, taquicardia, ruborización etc, se entiende que son propios del medicamento y ante cualquier evento adverso, se excluye del estudio y se inicia tratamiento de urgencia según protocolos
- 4.9.3 No se toma en cuenta las crisis graves debido a la dificultad respiratoria importante que estos pacientes pueden presentar y su dependencia de oxígeno
- 4.9.4 El paciente quien pierde la comodidad con la aerocámara, o el familiar de paciente quien considera que el tratamiento con la misma no es adecuado o por alguna otra razón decide no seguir con estudio, debe ser tratado con nebulizaciones convencionales hasta tener mejoría según protocolos establecidos
- 4.9.5 El área de tratamiento específica debe tener privacidad para que el paciente se sienta seguro con el familiar acompañante.
- 4.9.6 La certeza a pacientes y familiares que los resultados son confidenciales y anonimato de la información obtenida en los estudios

V. RESULTADOS

Se documenta dentro de los parámetros de estudio, que los pacientes seleccionados tuvieron algún criterio para ingresar a estudio, ya sea por diagnóstico de asma que correspondieron al 21% de los pacientes estudiados y que el 77% de los pacientes estudiados cuentan con criterios menores y que el 80% de los mismos tuvieron criterios menores. Además, considerando el porcentaje de mejoría que es del 15% del FEV1 inicial, el 100% de los pacientes presentaron mejoría que iban desde el 15 hasta el 90% de los pacientes con tratamiento. La mayor parte de los pacientes estudiados pertenecen a las edades de 6 hasta los 8 años siendo el 73% de los mismos de sexo masculino. Se encuentra que entre los porcentajes de mejoría, los que presentaron el menor porcentaje de aumento fueron los pacientes que tuvieron crisis moderadas.

Del total de pacientes que se tuvo de universo, que era el total de pacientes atendidos con diagnóstico de CRISIS ASMÁTICA, que se tuvo a completar fueron en total 61, de los cuales 36 pacientes (59%) estuvieron comprendidos entre los 6 y los 9 años y 25 pacientes (41%), entre los 10 a los 12 años. De los pacientes atendidos mayores de 6 años hasta los 12 años, los cuales pudimos realizar Peak flow, y además, los padres estuvieron de acuerdo con estudio, el 100% de ellos tuvieron mejoría. Del total de pacientes atendidos, el 80% de los pacientes fueron de Sexo masculino, esto probable sea por la tendencia de nuestro país machista para atender a nuestros pacientes Varones. Se completó 61 pacientes de 135 pacientes que consultaron a emergencia durante el año de 2009, de los cuales 19.67% (12) contaban con diagnóstico de ASMA BRONQUIAL. Teniendo en consideración los Criterios de Martínez ya descritos anteriormente, 39% (24pacientes) contaron con criterios Mayores y 40.9% (25 pacientes) tuvieron criterios menores,

Tabla No.1
Edad de Pacientes Atendidos con crisis asmática en Emergencia de Pediatría en el Hospital
Nacional Pedro de Bethancourt
Enero a diciembre de 2010

Edad	Incidencia	%
6 a 8 años	36	59%
9 a 12 años	25	41%

Tabla No.2
Sexo de Pacientes Atendidos con crisis asmática en Emergencia de Pediatría en el Hospital
Nacional Pedro dxzcx e Bethancourt
Enero a diciembre de 2010

Sexo	INCIDENCIA	%
Masculino	45	80%
Femenino	16	20%

Tabla No.3
Clasificación en Pacientes Atendidos con crisis asmática en Emergencia de Pediatría en el
Hospital Nacional Pedro de Bethancourt
Enero a diciembre de 2010

Criterios mayores	47	77%
Criterios menores	49	80%
Dx Asma	13	21%

Tabla No.4
Clasificación Posterior a Tratamiento en Pacientes Atendidos con crisis asmática en
Emergencia de Pediatría en el
Hospital Nacional Pedro de Bethancourt
Enero a diciembre de 2010

Clasificación	Frecuencia	%
Mejorados	61	100
Empeorados	0	0

Tabla No.5
Clasificación de Crisis previo a Tratamiento en Pacientes Atendidos con crisis asmática en
Emergencia de Pediatría en el
Hospital Nacional Pedro de Bethancourt
Enero a diciembre de 2010

Clasificación	Frecuencia	%
Leve	37	60
Moderada	24	40

VI. DISCUSIÓN Y ANALISIS

El 100% de los pacientes mejoraron >15% de FEV1 posterior a tratamiento considerando que en otros estudios, han obtenido pocos ingresos por no presentar mejoría con es uso de aerocámara. El tratamiento con método con aerocámara y MID es efectivo para tratamiento de crisis asmática de leve a moderada. Hay mejor respuesta en crisis leves que para moderadas. Habrá que tomar en cuenta, que el estudio es de poca población y por el tiempo establecido para la realización, los pacientes fueron reevaluados por consulta externa y no presentaron recaída. Es de considerar que el uso de aerocámara en crisis grave no es recomendable ya que el paciente (por su dificultad respiratoria) necesita a porte de oxígeno. A pesar que pocos de los pacientes cuentan con diagnóstico, es posible orientar los casos donde los pacientes con crisis sean catalogados y tratados adecuadamente. Los criterios epidemiológicos son una buena herramienta para clasificación y tratamiento de pacientes quienes cursan con Síndrome Bronquial obstructivo no asociado a catarro.

6.1 CONCLUSIONES

- 6.1.1 El tratamiento con aerocámara y dispositivo presurizado, es efectivo para tratamiento de crisis asmática de leve a moderada.
- 6.1.2 Los pacientes en crisis leve tienen mayor porcentaje de mejoría en peakflow posterior.
- 6.1.3 La estancia en emergencia es corta (aproximadamente 20 minutos)

6.2 RECOMENDACIONES

- 6.2.1 Que se mantenga dentro de emergencia un dispositivo de peakflow para poder valorar la mejoría del paciente posterior a uso de tratamiento.
- 6.2.2 Que se tenga a la mano las tablas de conversión para estimado de volumen que deberían presentar los pacientes según talla.
- 6.2.3 Que las autoridades conozcan dichos resultados para poder valorar el uso del método de tratamiento considerando que en costo será mucho más barato y que a mediano plazo, se verá el ahorro que se obtendrá con su uso.

VII. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. American Academy of Respiratory Care. Clinical Practice Guideline—Selection of an aerosol delivery for neonatal and pediatric patients. En Revista Respiratory Care. E.E.U.U. Vol.40 (12) pp. 1325-1335. Año 1995.
2. American Academy of Pediatrics. Provisional Committee on Quality Improvement. Practice parameter: the office management of acute exacerbations of asthma in children. En Revista Pediatrics. E.E.U.U. Vol.93 (1). pp. 119-126. Enero 1994.
3. Bloomberg, Gordon R et.al. Socioeconomic, Family, and Pediatric Practice Factors That Affect Level of Asthma Control. En Revista Pediatrics. E.E.U.U. No.123 pp. 829-835. Año 2009.
4. Becker et al. Inhalation Devices. En revista Canadian Medical Association Journal. Canada. Vol.12 (6) pp. 39-45. Septiembre 2005.
5. Benito J, Mintegui S, Sánchez J, Vázquez MA, Pijoan JI. Eficacia de la administración precoz de bromuro de ipratropio nebulizado en niños con crisis asmática. En Revista Anales Españoles de Pediatría. España. Vol.53 No. 3 pp. 217-222. Septiembre 2000.
6. British Thoracic Society. Acute asthma in children. En Revista British Guideline on the Management of Asthma. Revisión 2009 pp. 61-68. Londres 2009
7. British Thoracic Society. Diagnosis of Asthma. En Revista British Guideline on the Management of Asthma. Revisión 2009 pp. 1-10. Londres 2009.
8. Cates C, Crilly J, Rowe B. Holding chambers versus nebulisers for beta-agonist treatment of acute asthma. En Revista Cochrane Review. E.E.U.U. Vol. 2 (52) 2006.
9. Cobos Barroso N, Reverté Bover C, Liñán Cortés S. Evaluación de dos medidores portátiles de flujo espiratorio máximo y valores de referencia para escolares de 6 a 16 años. En Revista Anales Españoles de Pediatría. Vol. 45, pp. 619-625. España 2008.
10. Colacone A, Afilalo M, Wolkove N, Kreisman H. A comparison of albuterol administered by metered dose inhaler (and holding chamber) or wet nebulizer in acute asthma. En revista Chest. Illinois, E.E.U.U. Vol. 104 (3) pp. 835-841. Septiembre 1993.
11. Chou KJ, Cunningham SJ, Crain EF. Metered-dose inhalers with spacers vs nebulizers for pediatric asthma. Archives of Pediatrics and adolescent medicine. E.E.U.U. Vol. 149 (2) pp. 201-205. Febrero 1995.
12. Dolovich, Myrna B. Device Selection and Outcomes of Aerosol Therapy: Evidence-Based Guideline. En Revista Chest. Vol. 127(1). pp 335-371. Illinois, E.E.U.U. Enero, 2005.
13. Guill, Margaret F. Asthma Update: Epidemiology and Pathophysiology. En Revista Pediatrics in Review. Vol.25 No.9. Georgia September 2004.

14. Idris A., et.al. Emergency department treatment of severe asthma. Metered-dose inhaler plus holding chamber is equivalent in effectiveness to nebulizer. En Revista Chest. Illinois, E.E.U.U. Vol. 103 (3) pp. 665-672. Marzo 1993.
15. Kerem E, Levison H, Schuh S, et. al. Efficacy of albuterol administered by nebulizer versus spacer device in children with acute asthma. En Revista The Journal of Pediatrics. Amsterdam, Nueva Zelanda. Vol. 123 (2) pp. 313-317. Febrero 1993.
16. FitzGerald, M., et.al. The Global Strategy for Asthma Management and Prevention. Asthma Treatment in Children. En Global Initiative for Asthma. Sur África. Mayo 2008.
17. Lin YZ, Hsieh KH. Metered dose inhaler and nebuliser in acute asthma. En Revista Archives of Diseases in Childhood. Taiwan. Vol.72 (3) pp. 214-218. Marzo 1995.
18. Powell CVE, Maskell GR, Marks MK, South M, Robertson CF. Successful implementation of spacer treatment guideline for acute asthma. En Revista Archives of Diseases in Childhood. Taiwan. Vol. 84 (2) pp. 142-146. Marzo 2001.
19. Robinson, Paul & Van Asperen, Peter. Asthma in Childhood. Pediatric Clinics of North America. Sydney, Australia. No.56, pp. 191–226. Año 2009.
20. Schuh S, et.al. Efficacy of frequent nebulized ipratropium bromide added to frequent high-doses albuterol therapy in severe childhood asthma. En Revista The Journal of Pediatrics. Amsterdam, Nueva Zelanda. Vol.126 (4) pp. 639-645. Abril 1995.

VII.ANEXOS

Anexo No. 1

Iniciativa Global para el Asma
(GINA por sus siglas en inglés *GLOBAL INICIATIVE FOR ASTHMA*)

¿Cómo poder predecir si un lactante con Síndrome Bronquial Obstructivo (SBO) Recurrente será un futuro asmático?

Si un niño menor de 3 años presenta:

“Sibilancias Recurrentes” (3 episodios de SBO por año)
+
1 criterio mayor o 2 criterios menores

Criterios Mayores:

- Diagnóstico médico de Eczema en los primeros 3 años de vida.
- Antecedente de asma en alguno de los padres.

Criterios Menores:

- Diagnóstico de Rinitis Alérgica en los primeros 3 años de vida.
- Sibilancias no asociadas a resfríos en los primeros 3 años de vida.
- Eosinofilia periférica mayor o iguala 4% en los primeros 3 años de vida.

Anexo No.2

Iniciativa Global para el Asma
(GINA por sus siglas en inglés *GLOBAL INICIATIVE FOR ASTHMA*)
CLASIFICACIÓN DE ASMA

Clasificación	Síntomas/Diurnos	Síntomas/Nocturnos	PEF o FEV₁	Variabilidad PEF
Intermitente	< 1 vez/semana Asintomático y PEF normal entre ataques	≤2 veces al mes	≥80%	< 20%
Leve Persistente	> 1 vez/semana pero < 1 vez al día Los ataques pueden afectar la actividad	> 2 veces al mes	≥80%	20-30%
Moderado Persistente	Diarios Ataques afectan la actividad	> 1 vez a la semana	60%-80%	> 30%
Severo Persistente	Continuos Actividad física limitada	Frecuentes	≤60%	> 30%

Abreviaturas: FEV₁: Volumen Espiratorio Forzado en el premier segundo, PEF: Flujo Espiratorio Pico. ^(6,7,16)

The Global Strategy for Asthma Management and Prevention. Asthma Treatment in Children. En Global Initiative for Asthma. Sur África. Mayo 2008.

Anexo No.3

CLASIFICACIÓN DE EXACERBACIONES DE ASMA

	0	1	2	3
Frecuencia Respiratoria	< 30rpm	31-45	46-60	<60rpm
Retracciones	No	Leve	Moderada	Severa
Sibilancias	No	Final espiración	Inspiraciones y espiraciones	Sin ruidos
Cianosis	No	Peri-oral con llanto	Peri-oral reposo	Generalizada
	LEVE		MODERADO	SEVERO
Puntaje	< 6		6 a 9	> 9
FEV	>79%		60-70%	< 60%
Sat. O₂	> 95%		91-95%	< 91%
Pulso Paradójico	5-10mmHg		10-20mmHg	>20mmHg

The Global Strategy for Asthma Management and Prevention. Asthma Treatment in Children. En Global Initiative for Asthma. Sur África. Mayo 2008.

Anexo No. 4

Valores teórico de Peak flow

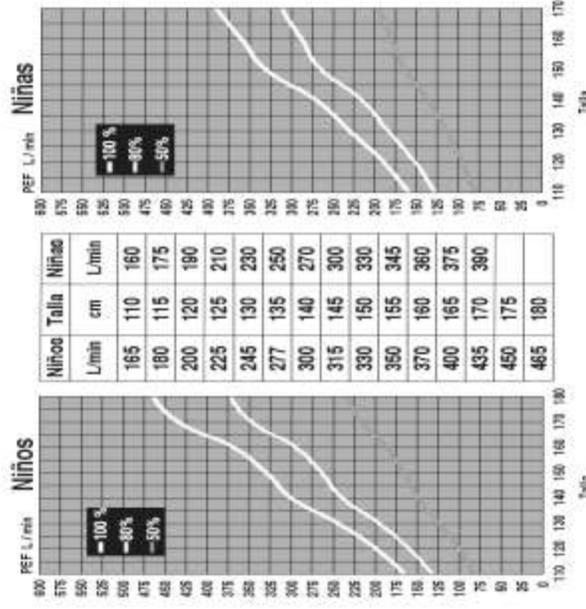
Talla en cm	Valor Predictivo	Zona		
		Verde (100-80%)	Amarilla (79-50%)	Roja <50%
107-110	147	150 - 119	118 – 74	< 74
111-113	160	160 - 128	127 – 80	< 80
114-115	173	175 - 139	138 – 87	< 87
116-118	187	190 - 150	149 – 94	< 94
119-120	200	200 - 160	159 – 100	< 100
121-123	214	215 - 171	170 – 107	< 107
124-126	227	230 - 182	181 – 114	< 114
127-128	240	240 - 192	191 – 120	< 120
129-131	254	255 - 203	202 – 127	< 127
132-133	267	270 - 214	213 – 134	< 134
134-136	280	280 - 224	223 – 140	< 140
137-138	293	295 - 234	233 – 147	< 147
139-141	307	310 - 246	245 – 154	< 154
142-143	320	320 - 256	255 – 160	< 160
144-146	334	335 - 267	266 – 167	< 167
147-148	347	350 - 278	277 – 174	< 174
149-151	360	360 - 288	287 – 180	< 180
152-153	373	375 - 298	297 – 187	< 187
154-156	387	390 - 310	309 – 194	< 194
157-159	400	400 - 320	319 – 200	< 200
160-161	413	415 - 330	329 – 207	< 207
162-164	427	430 - 342	341 – 214	< 214
165-166	440	440 - 352	351 – 220	< 220
167-169	454	455 - 363	362 – 227	< 227
170-171	468	470 - 374	373 – 234	< 234
172-174	482	485 - 385	384 – 241	< 241
175-176	498	495 - 398	397 – 249	< 249
177-179	510	510 - 408	407 – 255	< 255
180-181	525	525 - 420	419 – 262	< 262
182-183	539	540 - 431	430 – 269	< 269

Tomado de PolgarG. PromadthV. Pulmonary function testing in Children: Techniques and Standards, Philadelphia. WB Sanders Company 1979.

HOSPITAL NACIONAL PEDRO DE BETHANCOURT, ANTIGUA GUATEMALA
 UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
 RESIDENCIA DE PEDIATRIA

Registro		
Edad	Sexo	
Peso	Talla	
FEV ₁ predictivo		

Sibilancias > 3 episodios al año	SI	NO
CRITERIOS MAYORES (primeros 3a)	CRITERIOS MENORES (primeros 3a)	
Dx. Eczema	Rinitis alérgica	
Padres Asmáticos	Sibilancias no asociada a resfrío	
	Eosinófilos periféricos >4%	



CRISIS LEVE	CRISIS MODERADA
PEF > 80%	Prefiere estar sentado
SatO ₂ > 95%	Disminuye succión
Habla oraciones	Habla en frases
Puede estar agitado	Agitado
Fatiga al caminar	Aumento de FR
FR aumentada para edad	Pulso de 100-120x'
Sibilancias al final de espiración	Pulso paradójico puede estar presente
Pulso paradójico ausente	SatO ₂ 91-95%

FEV ₁ PRE	
FEV ₁ POST	
% INCREMENTO	
MEJORÍA	SI NO

CONSENTIMIENTO INFORMADO

Estudio: Eficacia de Inhalación con Dispositivo Presurizado y Cámara Espaciadora en Niños Asmáticos en el Hospital Nacional de Antigua Guatemala de enero a diciembre 2010.

Como parte de la formación de Médicos Especialistas en Pediatría de la Universidad de San Carlos de Guatemala en el Hospital Nacional Pedro de Bethancourt, se investiga si el efecto del uso del salbutamol inhalado con aerocámara es el mismo que si se usa de forma convencional con oxígeno y solución salina, en pacientes con Crisis Asmática leve y moderada comprendidos entre los 6 a los 12 años que consultan a la emergencia de este hospital.

Para ello se realizará:

1. Medición del volumen de espiración en 1 segundo con el medidor de flujo espiratorio, y se hará cálculo del valor predictivo del mismo según escalas determinadas.
2. Inhalación de salbutamol presurizado con 10 disparos y que el paciente respire el medicamento por 1 minuto, haciendo descanso de 5 minutos para volver a repetir en 2 ocasiones más.
3. Medición posterior del flujo espiratorio
4. Interpretar si hay mejoría y si la hay, egreso con tratamiento
5. Si no hay mejoría, iniciar nebulización convencional con oxígeno y solución salina

Riesgos:

1. Que el paciente no mejore y sea necesario realizar nebulización con oxígeno y solución salina.
2. Desarrollo de temblor, hiperactividad, taquicardia como efectos propios de uso de salbutamol.

Beneficio:

- Menor tiempo de tratamiento que será aproximadamente 20 minutos
- Por la característica de las partículas mucho más pequeñas del salbutamol presurizado, en comparación de las usadas con las nebulizaciones con oxígeno y salbutamol en el instante
- Cualquier información nueva obtenida durante la investigación y que pueda afectar al paciente para continuar su participación, le será proporcionada.

Estos datos serán presentados en los resultados del estudio que será de beneficio para la población infantil que consulta a este hospital y reducir costo de estancia para el Hospital.

Cualquier información sobre el estudio podrá comunicarse con el **Dr. Francisco Torres** (Investigador) con número de teléfono **53222770**.

La participación de su familiar, es **voluntaria**, si la respuesta es **no** o decide ya no participar en el estudio durante su desarrollo, **no se negará la atención necesaria para su mejoría.**

Nombre y firma de ambos
padres o tutores o
representante legal

Nombre, firma y colegiado
del Investigador
Responsable

No. Cédula: _____

Parentesco: _____

INSTRUMENTO CON FINES DOCENTES

PERMISO DEL AUTOR PARA COPIAR EL TRABAJO

El autor concede permiso para reproducir total o parcialmente y por cualquier medio la tesis titulada: "BRONDODILATADORES EN EMERGENCIA DE PEDIATRÍA. EFICACIA DE INHALACIÓN CON DISPOSITIVO PRESURIZADO Y CÁMARA ESPACIADORA EN NIÑOS ASMÁTICOS EN EL HOSPITAL NACIONAL DE ANTIGUA GUATEMALA DE ENERO A DICIEMBRE 2010". 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.