



FACULTAD DE MEDICINA HUMANA
SECCIÓN DE POSGRADO

**TÉCNICA INHALATORIA Y CRISIS ASMÁTICA EN PEDIATRÍA
HOSPITAL NACIONAL SERGIO BERNALES 2016**



**PRESENTADA POR
LUZ ZEGARRA ESPINOZA**

ASESOR

MANUEL JESÚS LOAYZA ALARICO

**TESIS
PARA OPTAR EL GRADO ACADÉMICO DE MAESTRA EN MEDICINA CON
MENCIÓN EN PEDIATRÍA**

LIMA – PERÚ

2017



Reconocimiento - No comercial - Sin obra derivada
CC BY-NC-ND

La autora sólo permite que se pueda descargar esta obra y compartirla con otras personas, siempre que se reconozca su autoría, pero no se puede cambiar de ninguna manera ni se puede utilizar comercialmente.

<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>



**FACULTAD DE MEDICINA HUMANA
SECCIÓN DE POSGRADO**

**TÉCNICA INHALATORIA Y CRISIS ASMÁTICA EN PEDIATRÍA
HOSPITAL NACIONAL SERGIO BERNALES 2016**

TESIS

**PARA OPTAR
EL GRADO ACADÉMICO DE MAESTRA EN
MEDICINA CON MENCIÓN EN PEDIATRÍA**

**PRESENTADA POR
LUZ ZEGARRA ESPINOZA**

**ASESOR
DR. MANUEL JESÚS LOAYZA ALARICO**

LIMA, PERÚ

2017

JURADO

Presidente: Pedro Javier Navarrete Mejía, doctor en Salud Pública

Miembro: Juan Carlos Velasco Guerrero, doctor en Salud Pública

Miembro: Hilda Rivera Córdova, doctora en Educación

A mi amado esposo e hijas

AGRADECIMIENTO

A mis amigos, colegas y residentes de pediatría del Hospital Nacional Sergio Bernal, por su apoyo y motivación constante para seguir aprendiendo e investigando.

ÍNDICE

	Págs.
Jurado	ii
Dedicatoria	iii
Agradecimiento	iv
Índice	v
Resumen	vi
Abstract	vii
INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO I: MARCO TEÓRICO	
1.1 Antecedentes	2
1.2 Bases teóricas	6
1.3 Definición de términos básicos	14
CAPÍTULO II: HIPÓTESIS Y VARIABLES	
2.1 Formulación de la hipótesis	15
2.2 Variables y su operacionalización	15
CAPÍTULO III: METODOLOGÍA	
3.1 Tipo y diseño de la investigación	16
3.2 Diseño muestral	16
3.3 Procedimientos de recolección de datos	17
3.4 Procesamiento y análisis de datos	17
3.5 Aspectos éticos	18
CAPÍTULO IV: RESULTADOS	19
CAPÍTULO V: DISCUSIÓN	25
CONCLUSIONES	30
RECOMENDACIONES	31
FUENTES DE INFORMACIÓN	32
ANEXOS	
1. Matriz de consistencia	
2. Instrumentos de recolección de datos	

RESUMEN

Objetivo: Relacionar la técnica inhalatoria y la severidad de la crisis asmática pediátrica en el Hospital Sergio Bernales entre agosto y noviembre, 2016.

Materiales y métodos: Estudio cuantitativo, retrospectivo, transversal, observacional y de diseño descriptivo observacional. Se evaluaron niños de 2 a 4 años con diagnóstico de asma que acuden a emergencia en el período de estudio. La técnica inhalatoria se evaluó mediante lista de cotejo de ocho pasos y la severidad de la crisis asmática se clasificó en leve-moderada y severa-casi fatal de acuerdo a la guía para el control del asma 2016. Se realizó la prueba Chi-Cuadrado para determinar el grado de asociación entre técnica inhalatoria y severidad de crisis asmática, considerando como criterio de significancia estadística un valor $p < 0.05$.

Resultados: 89 niños entre dos a cuatro años fueron observados entre agosto y noviembre 2016. El 51% acudieron a emergencia con crisis asmática leve-moderada y 48% con crisis severa-casi fatal. El 38% de los niños presentaron técnica inhalatoria correcta (8/8 pasos) y 62% técnica incorrecta (1 a 8 errores/8 pasos). Se encontró asociación significativa ($p < 0.05$) entre la técnica inhalatoria y la severidad de la crisis asmática mediante la prueba Chi-Cuadrado con un $p < 0.036$.

Conclusión: Promover el uso adecuado de la aerocámara e inhalador para disminuir la severidad de la crisis asmática en la población pediátrica.

Palabras clave: técnica inhalatoria, MDI, aerocámara, crisis asmática, asma.

ABSTRACT

Objective: Relate inhalatory technique and pediatric asthma exacerbation in Sergio Bernales National Hospital between august to november 2016.

Materials and methods: Quantitative, retrospective, cross sectional, observational study and observational descriptive design. 2 to 4 years old asthmatic children were evaluated in the period of study. Inhalatory technique was evaluated by eight steps check list and asthma exacerbations was classified in mild-moderate and severe-near fatal according to 2016 global initiative for asthma classification. We performed the chi-square test to determinate association between inhalatory technique and severity of asthma exacerbation considering $p < 0.05$ as statistical significance criteria.

Results: 89 children between 2 to 4 years old were observed between august to november 2016. 51% went to emergency with mild-moderate asthma exacerbation and 48% with severe-near fatal crisis. 38% had correct inhalatory technique (8/8 steps) and 62% incorrect technique (1 to 8/8 steps). We found significant association ($p < 0.05$) between inhalatory technique and severity of asthma exacerbation obtained $p < 0.036$ for chi-square test.

Conclusion: Promote proper use of aerochamber and inhaler for decrease severity of asthma crisis in pediatric population.

Keywords: inhalatory technique, MDI, aerochamber, asthma.

INTRODUCCIÓN

El asma bronquial es una patología crónica que se presenta en todos los grupos etarios y con una prevalencia en ascenso a nivel mundial, lo que demanda un gran número de atenciones y uso de recursos en los diferentes servicios de salud. La correcta inhaloterapia o uso de aerocámara e inhalador es una de las bases del tratamiento y adecuado control del asma bronquial, requiere entrenamiento y reforzamiento continuo en todo paciente y cuidador que administre la medicación.

Aproximadamente, la mitad de los pacientes tiene una inadecuada técnica inhalatoria, lo que se relaciona con un mayor número y severidad de crisis asmáticas, aumento de la estancia hospitalaria y número de complicaciones.

Actualmente, no se dispone en nuestro medio de información suficiente sobre la asociación técnica inhalatoria y crisis asmática en la población pediátrica, lo que constituye un vacío de esta problemática y el conocerla permitirá realizar medidas para mejorar el nivel de control del asma bronquial en la población infantil y mejorar subsecuentemente su calidad de vida.

La presente tesis busca relacionar la técnica inhalatoria y la severidad de la crisis asmática pediátrica y contribuir al manejo y nivel de control de nuestros niños con asma bronquial.

CAPÍTULO I: MARCO TEÓRICO

1.1 Antecedentes

Capanoglu M, Dibek Misirlioglu E, Toyran M, Civelek E, Kocabas CN publicaron el 2015 un estudio con 171 niños turcos con asma bronquial y sus familias que usan inhalador de dosis medida o inhalador con polvo seco, los niños fueron evaluados sobre el correcto uso del inhalador, la adherencia al tratamiento y el nivel de control del asma llenando un cuestionario. Reportaron en el grupo que usa inhalador de dosis medida (MDI) que el 68,1% de los pacientes usaban de manera correcta el inhalador, el error más común de la técnica es respirar en la aerocámara 10 segundos como mínimo y que el asma estaba controlado con mayor frecuencia en los niños con usaban correctamente el MDI. Concluyeron que el nivel de control del asma es mejor a medida que se mejora la técnica inhalatoria.¹

Un estudio retrospectivo publicado el 2013 por Levy M, Hardwell A, McKnight E y Holmes J. con 3981 pacientes británicos con asma evaluó la técnica inhalatoria y el nivel control del asma bronquial. Encontraron en el grupo de asma no controlado que tener mala técnica es cuatro veces más frecuente que tener una técnica correcta, también demostraron que los pacientes que usan MDI con aerocámara tienen mejor control del asma que los que usan MDI sin aerocámara (68% Vs. 51%). Concluyeron que los pacientes que usan correctamente el inhalador de dosis medida presurizado tienen mejor control del asma.²

Arce C, Sato P, Jimenes G, Cruz B en Trujillo de enero a noviembre de 2011 realizaron un estudio descriptivo transversal con 112 pacientes con asma bronquial de 6 a 14 años que acudían a consultorio externo de pediatría, encontrando que el 66,1% de pacientes usaba de manera correcta la aerocámara.³

Solis Y, Menchaca G, Vega-Briceño L y Cerda J, publicaron el 2008 en Chile un estudio descriptivo transversal evaluando la técnica inhalatoria de 128 madres de lactantes hospitalizados durante los meses de julio a agosto, reportando que el 73,4% de las madres tenían una aceptable técnica inhalatoria, pero solo el 12,5% realiza de manera perfecta o libre de errores. El error más frecuente fue el no esperar entre inhalaciones (82,8% de madres).⁴

Al-Muhsen S, Horanieh N, Dulgom S, Assiri Z, Vazquez-Tello A, Halwani R et al. realizaron un estudio, publicado en 2015, con 297 niños asmáticos saudís entre 1 a 17 años que visitaron los departamentos de emergencia de dos hospitales mayores entre agosto de 2010 y octubre de 2011. Reportan que el 60.3% de niños tenían un control inadecuado del asma, 56,4% no recibía educación sobre asma; concluyeron que la mayoría de los pacientes poseen un pobre conocimiento sobre el asma y como usar la medicación. El número de visitas a emergencia estuvo asociado con una pobre educación sobre el asma y el uso de la medicación.⁵

En la India, G.P. Jolly, A. Mohan, R. Guleria, Rosemary Poulouse and J. George publicaron en 2015 un estudio randomizado con 134 pacientes que se atienden en el Departamento de Neumología y Medicina del sueño de 18 años a más evaluando la técnica inhalatoria y la respuesta posterior al entrenamiento. Inicialmente del total de pacientes solo uno realizó todos los pasos de la técnica inhalatoria correctamente, al final de las tres sesiones de entrenamiento 97,4% obtuvieron el score completo y 2 meses después obtuvieron un score que cayó de ocho a siete. Concluyeron que la mayoría de los pacientes tienen una técnica inadecuada y que dicha técnica mejora significativamente con entrenamiento, además que dicho entrenamiento debe ser reforzado para mantenerse correcto. ⁶

Sheikh S, Pitts J, Ryan-Wenger N, Stukus D, McCoy K, Kotha K, publicaron el 2015 un estudio prospectivo con 823 niños con asma de difícil control donde se les brindo manejo de asma según guía del Programa Nacional de Prevención y Educación del Asma (NAEPP), evaluándose al ingreso la calidad de vida según el cuestionario validado. El resultado después de tres años de visitas arroja que la calidad de vida mejoró significativamente a 84,5% a la sexta visita, concluyendo que el adherirse a una simple guía se mejora la calidad de vida de los niños con asma.⁷

Deerojanawong J, Promsaka na Sakolnakorn V, Prapphal N, Hanrutakorn Ch, Sritipayawan S. publicaron en 2009 un estudio prospectivo descriptivo donde evaluaron la técnica inhalatoria y los factores para el correcto uso del inhalador con o sin aerocámara en 93 niños tailandeses y sus cuidadores.

De los niños estudiados solo el 55,9% tuvieron una técnica correcta o todos los pasos correctos en la lista de cotejo, 50% en el grupo que usa MDI y 60,8% en el que usa MDI y aerocámara. El error más común en los niños que usan aerocámara fue el no esperar más de 30 segundos para la siguiente inhalación. Concluyeron que la mala técnica inhalatoria sigue siendo frecuente en los niños con asma y que el uso de MDI con espaciador parece ser más fácil de usar en relación a quienes lo usan solo.⁸

Boyd M, Lasserson T, McKean M, Gibson P, Ducharme F, Haby M publicaron una revisión Cochrane sobre intervenciones para la educación en asma en pacientes con riesgo de acudir a emergencia, incluyeron estudios randomizados controlados de educación en asma de niños que fueron atendidos en emergencia en un período de 12 meses previos. Se incluyeron 38 estudios con 7843 niños, reportando una reducción significativa de subsecuentes visitas a emergencia en los niños y familias a las que se les desarrollo actividades educacionales al alta.⁹

Wolf F, Guevara J, Grum C, Clark N y Cates C. realizaron una revisión Cochrane publicada en 2003 sobre ensayos clínicos aleatorizados y controlados de programas educativos de automanejo del asma en niños y adolescentes de 2 a 18 años, concluyendo que los indicadores flujométricos y calidad de vida del paciente mejoran tras los programas de educación sobre automanejo del asma, además disminuyen el número de visitas a emergencia con mayor impacto en los casos moderados y graves.¹⁰

1.2 Bases teóricas

El asma bronquial es una enfermedad muy prevalente con cifras en ascenso a nivel mundial; estimar el número de pacientes con asma bronquial es difícil por la falta de uniformidad tanto en el diagnóstico como en el reporte de la enfermedad. Se estima un aproximado de 334 millones de personas alrededor del mundo tienen diagnóstico de asma bronquial, de las cuales 14% son niños con una prevalencia variable según área geográfica. En países en vías de desarrollo se comporta como una patología de prevalencia en ascenso, llegando en niños de diez a catorce años al 10% y hasta 20% en el mismo grupo etario con asma severo.¹¹

En Perú, el Instituto de Salud del Niño cataloga al asma bronquial como la principal causa de morbilidad en consultorio externo. El 2015 y 2014 atendió por consultorios externo 310 492 y 270 672 pacientes respectivamente, elevándose las atenciones por asma bronquial a un 3,4% (10670) y 3,9% (9 000) respectivamente. El 2015 las atenciones de emergencia con diagnóstico asma bronquial se elevaron a 3,4% (1981) para status asmático-asma severa y 0,7% (408) para asma leve-moderada, el año 2014 arroja cifras similares para las atenciones por status asmático-asma severo con un 3,44% (1788) del total de atenciones por emergencia. La procedencia más frecuente de los pacientes que solicitan atención fue Lima Norte con un 23,28%.^{12,13}

En nuestra institución el año 2015 se reportó una prevalencia del asma bronquial, codificado con CIE 10 J45.9 y J46, de 9,2% en menores de 14 años, no reportando estadística por grupo etáreo.¹⁴

El asma bronquial se define como la enfermedad crónica de vías respiratorias inferiores caracterizada por una variedad de síntomas como sibilancias, dificultad para respirar, disconfort torácico, tos, etcétera. Se han reconocido una amplia gama de desencadenantes: ácaros ambientales que son los más frecuentes, alérgenos respiratorios, irritantes o contaminantes medioambientales, ejercicio, estrés, infecciones respiratorias virales y bacterianas y otros.^{15,16,17}

Entre los factores de riesgo identificados tenemos:

Factores dependientes del huésped: Atopia, obesidad, hiperreactividad bronquial, rinitis alérgica, rinosinusitis crónica y menarquia precoz.

Factores perinatales: Prematuridad, ictericia neonatal, no lactancia materna, cesárea, hijo de madre fumadora.

Factores ambientales: Infecciones respiratorias a edades tempranas y a repetición en especial el virus sincitial respiratorio, aeroalérgenos y el hábito de fumar; y los factores genéticos.

En la fisiopatología del asma bronquial encontramos tres principales cambios: 1. Disminución del calibre de la luz bronquial, lo que genera mayor resistencia del paso de aire y aumento del flujo turbulento; 2. Alteración de la

retracción elástica del tejido pulmonar debido a la disminución de la presión intrapulmonar, lo que dificulta la salida del aire; y 3. Alteración de la relación volumen tiempo, especialmente en las zonas más proximales disminuyendo la capacidad vital. Estos cambios generan hipoxemia, hiperventilación con hipocapnia y alcalosis respiratoria, los que si no se revierten pueden desencadenar hipoxemia, acidosis metabólica, hipercapnia y parada respiratoria.^{17,18,19}

El diagnóstico del asma en la edad pediátrica es un reto diagnóstico ya que muchas pruebas funcionales que se realizan en adultos no se pueden aplicar en pacientes de corta edad, por lo que sigue siendo clínico. Se consideran para el diagnóstico los signos y síntomas llamados de sospecha y su duración, así como los factores de riesgo y la mejoría clínica tras el tratamiento con betaagonistas o corticoesteroides inhalados.^{15,16,17,18}

Mientras menor es la edad del paciente mayor es el reto para un adecuado diagnóstico, acudiendo al uso de herramientas predictivas, una de las más usadas es el Índice Predictivo del Asma (IPA) que se emplea en lactantes menores de tres años con tres o más episodios de sibilancias al año y que deben cumplir con al menos un criterio mayor o dos criterios menores. El IPA tiene valor predictivo para el diagnóstico de asma entre los 6 y 13 años de edad con un valor predictivo positivo del 77% y valor predictivo negativo del 68%.²²

Índice predictivo del asma	
Criterios mayores	<ul style="list-style-type: none"> • Criterio médico de asma de alguno de los padres • Eczema atópico
Criterios menores	<ul style="list-style-type: none"> • Rinitis alérgica entre 2 a 3 años • Sibilancias no asociadas a resfriados • Eosinofilia en sangre $\geq 4\%$

Fuente: Guía Española para el manejo del asma, GEMA 4.0²²

La crisis asmática o exacerbaciones del asma en menores de cinco años se definen como el deterioro agudo o subagudo de los síntomas de control del asma, ocasionando distrés respiratorio de intensidad variable y que requiere atención médica y farmacológica con corticoesteroides sistémicos. Los síntomas más frecuentes son dificultad para respirar, tos, sibilancias, disminución de tolerancia al ejercicio, al habla e incluso a la alimentación, y pobre respuesta a la medicación de rescate o albuterol inhalado.^{15,16,17}

La Iniciativa Global para el Asma (GINA) 2016,¹⁵ clasifica la severidad de las exacerbaciones o crisis en base al estado general del paciente, frecuencia cardíaca (FC) y saturación de oxígeno (SO₂) en:

Crisis leve-moderada: El paciente luce agitado, con dificultad para respirar, frecuencia cardíaca ≤ 200 x minuto en ≤ 3 años y ≤ 180 x minuto en niños de cuatro a cinco años, saturación de oxígeno por oximetría de pulso $\geq 92\%$.

Crisis severa-casi fatal: Cualquier criterio de los siguientes: Imposibilidad de hablar o beber, cianosis central, confusión, somnolencia, tiraje subcostal

o subglótico marcado, saturación de oxígeno por oximetría de pulso <92%, tórax silente, frecuencia cardíaca >200 x minuto en ≤3 años y >180 x minuto en niños de cuatro a cinco años.

El manejo y control del asma es una actividad multidisciplinaria y de todos los niveles de atención. El objetivo es lograr un buen control de la sintomatología y mantener las actividades cotidianas normales, disminuir el riesgo de exacerbaciones, preservar el desarrollo y funcionalidad pulmonar y minimizar los efectos secundarios por la medicación. Inicia con el diagnóstico correcto, el cual debe ser revalorado en cada paso del manejo, elección de la terapia más adecuada y educación sobre el asma y técnica del uso del inhalador y aerocámara según la necesidad de cada paciente. Además, en el seguimiento se evalúa el nivel de control, la adherencia al tratamiento, reentrenamiento en el uso del inhalador, ajuste de dosis y prevención secundaria.^{15,16,17,18,19,21}

La terapia inhalada constituye la piedra angular del tratamiento del asma en menores de cinco años. En este grupo de edad son de elección el inhalador de dosis medida presurizado o pMDI que se usa con un dispositivo o aerocámara sea con máscara facial en menores de cinco años o con boquilla en niños de cinco años y más.^{20,21,22,23,24,25}

Las partículas ofrecidas por el inhalador poseen diferentes tamaños cuantificados en diámetros de la mediana de la masa aerodinámica (DMMA), en medicina oscilan entre 0.5 y 5µm. Las partículas entre 0.5 y 2 µm de

DMMA llegan a bronquiolos terminales y alveolos, se difunden por la membrana alveolo capilar o terminan expulsándose con una nueva respiración; partículas entre 2 y 5 μm se depositan en la vía aérea pequeña sedimentándose, de 5 a 10 μm en vía aérea de mayor calibre y las partículas mayores de 10 μm se impactan en la orofaringe.

El efecto farmacológico está vinculado al depósito pulmonar del medicamento; este depende del diámetro de la partícula, del mecanismo dispensador y de la técnica correcta de uso, así como de las características de la vía aérea del individuo y aclaramiento mucociliar y adicionalmente en los niños el llanto.^{25,26,27}

Los inhaladores de dosis medida tienen el agente farmacológico presurizado y libera en cada disparo o puff una dosis fija de medicación. Consta de tres elementos:

Cartucho: Cilindro metálico que mantiene el medicamento en suspensión en un gas propelente tipo hidrofluoroalcano. Se encuentra a una presión entre tres y cuatro atmósferas.

Válvula dosificadora: Permite liberar a cada disparo la dosis medida.

Envase externo: Envase sobre el que encaja el cartucho. Al presionar el cartucho dentro del envase origina una presión que acciona la válvula y permite la salida del aerosol por el orificio.^{26,27,28,29}

La aerocámara o espaciador brinda un espacio entre la nariz - boca y la boquilla de salida del inhalador, esta separación permite reducir la velocidad de llegada del aerosol a la vía aérea y permite en el trayecto la evaporación del gas propelente. Logra una mayor concentración del medicamento a nivel bronquial, que es el sitio de acción deseado y favorece que las más grandes se impacten en las paredes del espaciador reduciendo el depósito orofaríngeo.^{27,28,29}

Existe una gran variedad de espaciadores, varían según sus características y material de fabricación. En Perú y en el Ministerio de Salud se prescriben en pediatría las aerocámaras de plástico con máscara facial o boquilla sin válvula y MDI. En diversos estudios clínicos se ha visto que estas aerocámaras incluyendo las de fabricación casera no ofrecen diferencias relevantes en cuanto a la relación depósito pulmonar/deposición orofaríngeo, ventaja que si es evidente frente al no uso del espaciador.

Entre las ventajas de usar este sistema aerocámara-pMDI tenemos: no requiere coordinación entre la pulsación del MDI y la inspiración, aumenta el depósito pulmonar, disminuye el depósito orofaríngeo por lo que hay menores efectos secundarios locales, anula el efecto freón-frío, y puede emplearse durante una crisis de asma. Las desventajas es el tamaño y dificultad para el transporte, reduce la sensación de inhalación lo que favorece la no adherencia al tratamiento.

Las recomendaciones en pediatría para la elección del inhalador y aerocámara varían según edad, en menores de cuatro años es de primera elección el MDI presurizado y la aerocámara con mascarilla facial y de cuatro a cinco años el pMDI y aerocámara con boquilla.^{15,16,23,24,26,27}

Se ha descrito en diversas publicaciones y guías la técnica adecuada para la inhalación, la cual varía según mayor o menor descripción del concepto de buena técnica, tipo de inhalador, aerocámara, etc. Los principales pasos para el uso correcto de pMDI y aerocámara con máscara facial son:^{25,26,27}

- Agita inhalador antes de cada ciclo
- Inserta inhalador en la aerocámara retirando la tapa
- Posiciona bien al paciente
- Posiciona correctamente la aerocámara sobre nariz y boca durante inhalación
- Administra un solo puff por vez
- Espera un mínimo de 10 segundos
- Remueve aerocámara
- Espera 30 a 60 segundos antes de repetir ciclo
- Lavar la boca y la cara que estuvo en contacto con la cámara.

1.3 Definiciones de términos básicos

Asma bronquial: Inflamación crónica bronquial caracterizada por broncoconstricción e hiperproducción de moco que lleva a la remodelación de la arquitectura bronquial y descenso de la función pulmonar.

Crisis asmática: Exacerbación del asma bronquial caracterizado por aumento de la frecuencia respiratoria, sibilancias, uso de músculos accesorios y descenso de la saturación de oxígeno. Según la intensidad y/o presencia de síntomas puede ser leve, moderada, severa y casi fatal.

Inhaloterapia: Técnica del uso correcto de la inhalación como medio de ingreso del agente farmacológico.

Aerocámara: Dispositivo que facilita el ingreso de las partículas del inhalador a la vía aérea inferior. Puede constar de máscara facial (nariz y boca) para la inhalación del fármaco que sale por el inhalador y atraviesa la cámara o boquilla para la inspiración por boca del agente.

Inhalador de dosis medida (MDI o pMDI): Dispositivo presurizado usado para suministrar el medicamento en forma de partículas sólidas que deben ser inhaladas para llegar al sitio de acción.

CAPÍTULO II: HIPÓTESIS Y VARIABLES

2.1 Formulación de hipótesis

Ho: No existe relación entre la técnica inhalatoria y la crisis asmática en los niños que acuden al Hospital Nacional Sergio Bernales, entre agosto y noviembre de 2016.

Ha: La técnica inhalatoria tiene relación con la crisis asmática en los niños que acuden al Hospital Nacional Sergio Bernales, entre agosto y noviembre de 2016.

2.2 Variables y su operacionalización

Variable	Definición conceptual	Tipo por naturaleza	Indicador	Escala de Medición	Categorías	Valores de las categorías	Medio de verificación
Técnica inhalatoria	Conjunto de procesos para el ingreso del agente farmacológico vía inhalatoria	Cualitativa	Pasos para adecuado uso del inhalador con aerocámara y máscara facial	Nominal	Buena técnica	Todos los pasos correctos (8)	Lista de cotejo
					Mala técnica	Uno o más pasos incorrectos (<8)	
Crisis asmática	Exacerbación de la sintomatología del asma bronquial	Cualitativa	Clasificación GINA 2016	Ordinal	Crisis leve - moderada	Taquipnea, dificultad para respirar, FC ≤ 200 (0-3 años) o ≤ 180 (4-5 años), Saturación O ₂ ≥ 92%	Ficha de recolección de datos
					Crisis severa - casi fatal	Cianosis central, imposibilidad de hablar o beber, confusión, somnolencia, tiraje subcostal y/o subglótico marcado, Saturación O ₂ < 92%, tórax silente, FC ≥ 200 (0-3 años) o > 180 (4-5 años)	

CAPÍTULO III: METODOLOGÍA

3.1 Tipo y diseño de estudio

El presente estudio es por su enfoque de tipo cuantitativo, de alcance correlacional porque busca relacionar variables, de corte transversal al recolectar los datos en un solo momento del estudio y con proyección retrospectiva, de naturaleza no experimental ya que no manipula la realidad y de estadística inferencial. El diseño es descriptivo observacional.

3.2 Diseño muestral

3.2.1 Población

La población de estudio se compuso de todos los niños con diagnóstico de asma bronquial atendidos en emergencia pediátrica del Hospital Nacional Sergio Bernales, en el período de agosto a noviembre de 2016.

3.2.2 Tamaño de la muestra

Ingresaron al estudio todos los individuos que cumplan con los criterios de inclusión en el período determinado.

3.2.3 Selección de la muestra

Criterios de inclusión: Niños entre dos años y cuatro años con diagnóstico de crisis asmática leve-moderada o severa-casi fatal que acudan para atención en emergencia de pediatría.

Criterios de exclusión: Neonatos o niños de cinco años a más. Niños que no acudan con cuidador, caso nuevo de asma bronquial, pacientes con diagnóstico de neumonía viral o bacteriana, patología cardíaca, enfermedad pulmonar crónica diferente a asma bronquial, inmunodeficiencia y enfermedad neurológica.

3.3 Procedimientos de recolección de datos

Se utilizó dos instrumentos para la recolección de datos. Se hará uso de una lista de cotejo para evaluar la técnica inhalatoria y una ficha de recolección de datos para valorar la severidad de la crisis asmática.

Se procedió a observar la técnica inhalatoria del paciente durante su tiempo de espera en tópico, para su registro se irá cotejando la técnica inhalatoria paso a paso y consignándolo en la lista de cotejo. Luego se revisó la historia clínica y se ingresaran los datos de la severidad de la crisis asmática consignada.

3.4 Procesamiento y análisis de los datos

La información obtenida, tanto de la lista de cotejo como de la ficha de recolección, ingresó a una base de datos para su procesamiento.

Para la técnica inhalatoria se asignó valores: técnica correcta = 1 y técnica incorrecta = 0; y para la severidad de la crisis asmática: leve-moderada = 1 y severo-casi fatal = 0

La significación estadística de la correlación de las variables estudiadas se obtendrá mediante la prueba de Chi-Cuadrado.

Los datos de la investigación se procesaron en un computador Intel corei5 con el programa Excel 2010 y SPSS 23v.

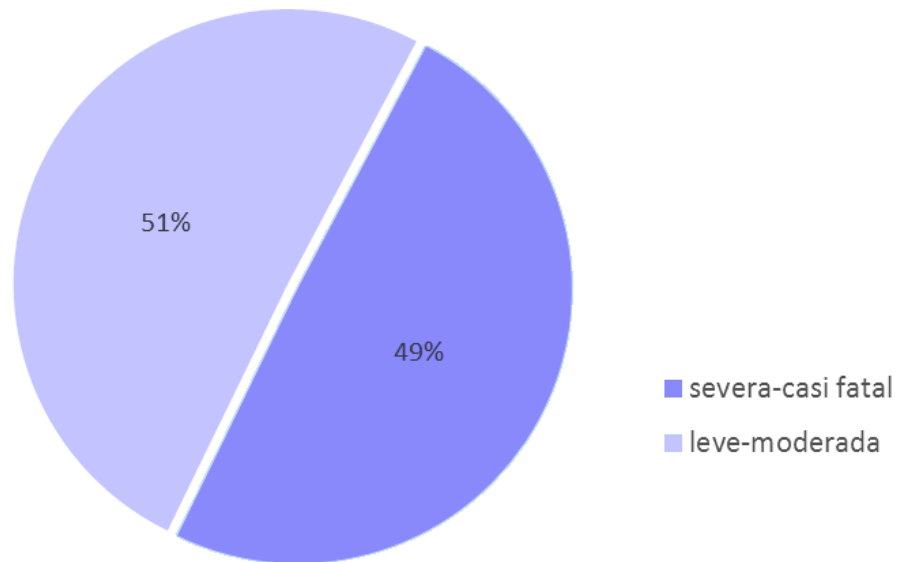
3.5 Aspectos éticos

No se requerirá consentimiento informado para la obtención de los datos de investigación. Se solicitará el permiso de la Unidad de Docencia y Capacitación y de la Jefatura del Departamento de pediatría del Hospital Nacional Sergio Bernales.

Se tendrá cuidado con la salvaguarda de los nombre y anonimato en el análisis de la información.

CAPÍTULO IV: RESULTADOS

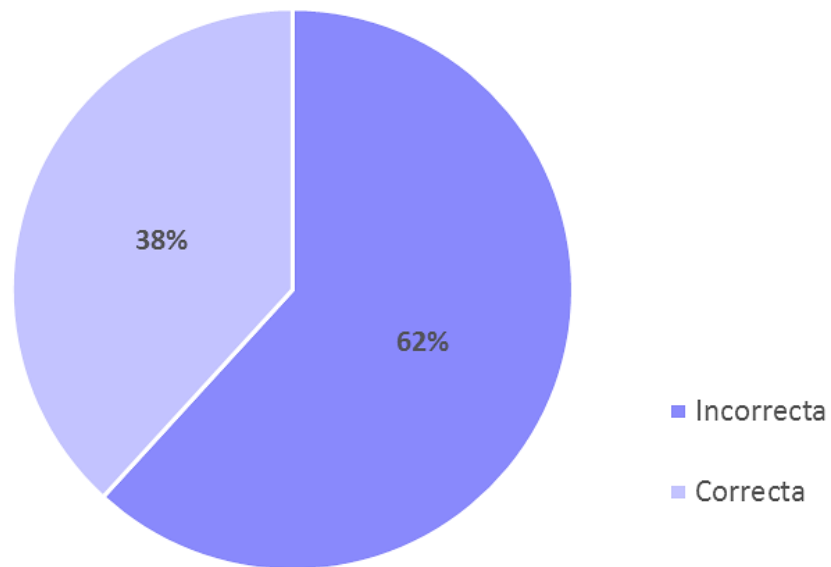
Gráfico 1. Severidad de la crisis asmática en niños de 2 a 4 años Hospital Nacional Sergio Bernales agosto a noviembre 2016



De los pacientes que acudieron a emergencia pediátrica entre julio y noviembre de 2016, 89 niños cumplieron con los criterios de inclusión.

Se clasificó la severidad de la exacerbación del asma según la clasificación de severidad de crisis en menores de cinco años de la Iniciativa Global para el Asma (GINA) 2016. 45 niños (51%) se clasificaron como crisis asmática leve-moderada y 44 (49%) con crisis asmática severa-casi fatal.

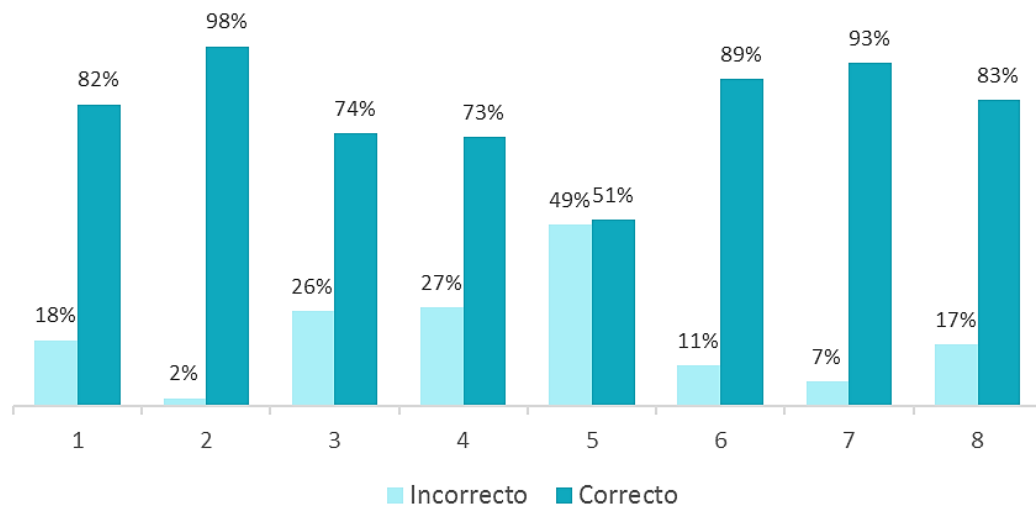
Gráfico 2. Técnica inhalatoria en niños de 2 a 4 años Hospital Nacional Sergio Bernalles agosto a noviembre 2016



La técnica inhalatoria fue evaluada mediante una lista de cotejo de ocho pasos.

Se observó que 55 pacientes (62%) presentaron error en uno o más pasos de la técnica inhalatoria, considerándose técnica incorrecta. Solo 34 pacientes de los 89 (38%) realizaron la técnica inhalatoria correcta o sin errores en cualquiera de los ocho pasos.

Gráfico 3. Técnica inhalatoria según pasos Hospital Nacional Sergio Bernales agosto a noviembre 2016

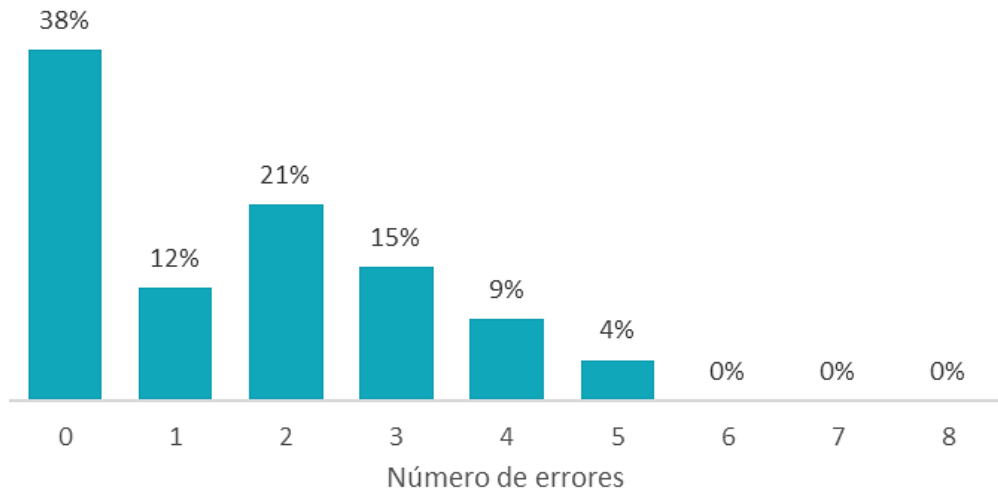


La técnica inhalatoria fue observada en los niños que cumplían los criterios de inclusión, cotejándose cada uno de los ocho pasos como correcto o incorrecto.

El administrar 1 solo puff por inhalación o paso cinco fue el error observado más frecuente, presentándose en un 49% (45/89) técnicas inhalatorias.

Los otros pasos más frecuentes fueron el paso cuatro o posicionar correctamente la aerocámara sobre nariz y boca con un 27%(24/89) de frecuencia y el paso tres o posicionar bien al paciente con un 26%(23/89).

Gráfico 4. Técnica inhalatoria y número de errores Hospital Nacional Sergio Bernales agosto a noviembre 2016

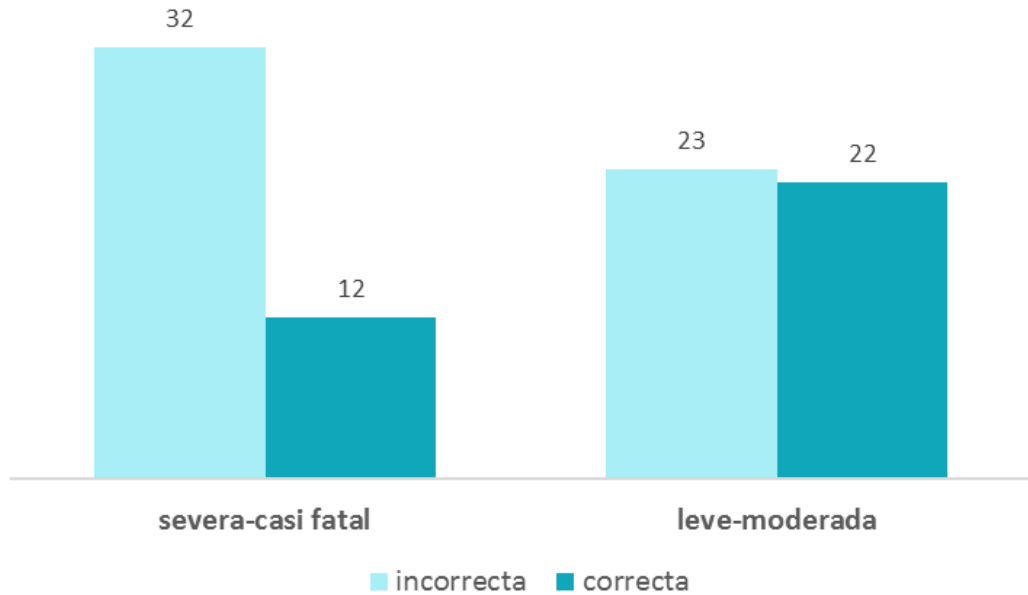


Se evaluó el número de errores en cada técnica inhalatoria observada.

El número de errores cometidos por paciente fueron en orden de frecuencia de dos errores (19,21%), tres errores (13,15%), un error (11,12%), cuatro errores (8,9%) y cinco errores (4,4%). Ningún paciente cometió cinco a más errores.

34 de los 89 pacientes realizaron todos los pasos correctamente o con cero errores (38%) considerado una técnica inhalatoria correcta.

Gráfico 5. Técnica inhalatoria y severidad de crisis asmática en niños de 2 a 4 años Hospital Nacional Sergio Bernales agosto a noviembre 2016



Se relacionó la técnica inhalatoria correcta e incorrecta con la severidad de la crisis asmática al momento de llegar a emergencia, encontrándose asociación significativa entre la severidad de la crisis (asma severa-casi fatal) y la técnica incorrecta de inhalación ($p < 0.05$).

Tabla 1. Técnica inhalatoria y severidad de crisis asmática en niños de 2 a 4 años Hospital Nacional Sergio Bernales agosto a noviembre 2016

		Técnica inhalatoria		
		incorrecta	correcta	total
Severidad crisis asmática	severa-casi fatal	32	12	44
	leve-moderada	23	22	45
total		55	34	89

p=0.036

Mediante la prueba Chi-Cuadrado se halló asociación significativa ($p < 0.05$) entre la técnica inhalatoria y la severidad de la crisis asmática, como figura en la tabla de contingencia presentada.

CAPÍTULO V: DISCUSIÓN

La severidad de las exacerbaciones o crisis asmática se clasificó según la recomendación de clasificación de severidad de la crisis en menores de cinco años según el reporte actual de la Iniciativa Global para el Asma (GINA 2016).¹⁵ En nuestro grupo de estudio de niños de dos a cuatro años, encontramos que el 51% (45) de los pacientes acuden con crisis asmática leve-moderada y el 49% (44) con crisis severa-casi fatal; valores difíciles de contrastar con publicaciones actuales debido a la diversidad de criterios y scores para la clasificación de la severidad del asma, especialmente en niños.

El Instituto de Salud del Niño en su Análisis Situacional de Salud (ASIS) 2015 reportó que el 83% de los pacientes que acudieron por emergencia con asma bronquial fueron asma severo–casi fatal (3,4% del total de pacientes por emergencia) y solo el 17% de pacientes con asma fue asma leve o moderado (0,7% del total de pacientes por emergencia).¹³ Un estudio clínico epidemiológico colombiano en urgencias pediátricas reporta que un 46,4% de niños acudían por crisis asmática severa según la clasificación GINA 2006, valor similar al reportado en nuestro estudio.³⁰

La técnica inhalatoria para el uso de aerocámara con máscara facial e inhalador presurizado o pMDI fue evaluada al ingreso del paciente mediante una lista de cotejo de ocho pasos, marcando cada paso según sea correcto o incorrecto a medida que se desarrolla la técnica. Definimos como

adecuada o correcta técnica inhalatoria si se realizan bien todos los ocho pasos de la lista y como incorrecta si durante la inhaloterapia hay uno o más errores.

Se encontró una técnica incorrecta en el 62% de los casos (55 de 89 casos) y técnica correcta en solo 38% de las técnicas realizadas (34 de 89 casos). Estos hallazgos son similares al reportado en Trujillo por Arce et al. donde describen que el 66,1% de casos tenían un uso incorrecto de la aerocámara,⁴ Capanoglu et al. 68,1%,² Deerojanewong et al. 55,9%⁹ y Topal et al. 41,8%.³¹ Solis et al. en Chile elevan la cifra a 87,5% para una técnica incorrecta (solo 12,5% de las madres realizaron una técnica libre de errores),⁵ Hidalgo et al. reportaron en Costa Rica 79,5%,³³ y Medina en Colombia 82%.³⁴ Sanchis et al. en una revisión de estudios en 40 años sobre errores en la técnica inhalatoria con diversos dispositivos, reportaron que el porcentaje de error se mantiene alto a pesar del tiempo especialmente con el uso del MDI con un porcentaje del 38%.³⁵

El error más frecuentes en nuestro estudio fue el paso cinco o el no administrar una solo inhalación o un puff por vez, repitiéndose este error en el 49% de técnicas observadas (45/89), le sigue en orden de frecuencia el paso cuatro o posicionar correctamente la aerocámara sobre nariz y boca durante la inhalación (27%, 24/89), paso tres o posicionar bien al paciente (26%, 23/89), paso uno o agitar el inhalador antes de cada ciclo (18%, 16/89) y paso ocho o esperar 30 a 60 segundos antes de repetir el ciclo

(17%,15/89). Los pasos menos frecuentes fueron el siete o remover la aerocámara (7%, 6/89) y el dos o retiro de la tapa del inhalador (2%, 2/89).

El estudio de Capanoglu et al. reportaron como error más común el no esperar como mínimo 10 segundos antes de retirar la aerocámara² y en los estudios de Solis et al. y el de Topal et al. lo más frecuente fue el no esperar como mínimo 30 a 60 segundos antes de repetir el ciclo.³² Mandeep et al. evaluaron los factores que afectan la técnica inhalatoria con MDI y aerocámara en 213 niños que habían usado inhalador en un período no menor de seis meses, 88,3% de los pacientes tuvieron una técnica considerada exitosa, en el grupo con errores, el más frecuente fue el no agitar el inhalador seguido del no posicionar y sellar adecuadamente a la aerocámara, además concluyen que el principal factor es la educación sobre el uso apropiado de la aerocámara y no era afectado por el sexo, severidad del asma o indicador socioeconómico.³⁶

Se determinó el número de errores que se cometía al realizar la técnica de inhalación al momento del ingreso, sin intervención de un personal de salud ni otro que diera indicaciones de en qué consistían los pasos ni el orden de ejecución, a excepción para hacer entrega de la aerocámara y el inhalador, tampoco se tuvo material didáctico visible que pudiera facilitar la técnica. El 21% (19/89) de casos cometió error en dos de ocho pasos, 15% (13/89) presentó tres errores, 12% (11/89) en un solo paso, 9% (8/89) cometió cuatro errores y solo el 4% (4/89) tuvo cinco pasos erróneos; ningún paciente observado (0%) cometió más de cinco errores.

A la fecha no se dispone de estudios para comparar la frecuencia del número dichos errores, ya que el número de pasos y los errores en estos, así como el grupo etario, el dispositivo y la aerocámara varían según los objetivos y diseños de estudios; además a la fecha no se cuenta con una guía universal para evaluar la técnica inhalatoria por edad y dispositivo. Diversas revisiones sistemáticas intentan identificar los instrumentos y pasos para evaluar la técnica inhalatoria en niños como el de Rodríguez-Martínez *et al.* publicado el 2016, en el que resalta la gran heterogeneidad de los estudios revisados, por lo que concluyen que no se posee suficiente evidencia para llegar a una recomendación clínica definitiva.³⁷ Por lo expuesto, los hallazgos del presente estudio sientan precedente y contribuirán a entender cómo se practica en nuestros pacientes la inhaloterapia con aerocámara y máscara facial.

El valor de la educación en asma bronquial y del uso de la aerocámara con MDI y otros dispositivos de inhalación en adultos y niños como factor para mejorar la calidad de vida y disminución de visitas a emergencia así como de la severidad de la crisis ha sido objeto de múltiples estudios así como de recomendaciones de las diversas guías clínicas.^{15,16,17,18,23} Para determinar la asociación entre la técnica inhalatoria y la severidad de crisis asmática se realizó la prueba de Chi-Cuadrado para variables cualitativas.

Como se aprecia en el gráfico 5 y la tabla 1, los pacientes con crisis severa-casi fatal se distribuyen con más frecuencia en el grupo con técnica inhalatoria incorrecta (32/44) que en la correcta (12/44), en comparación a

los niños con crisis asmática leve-moderada donde la distribución es casi similar (23/45 Vs. 22/45).

Se halló un valor $p=0.036$ ($p<0.05$) por lo que se acepta la hipótesis alterna y se concluye que la técnica inhalatoria tiene relación con la crisis asmática en los niños de dos a cuatro años que acuden por emergencia al Hospital Nacional Sergio Bernales en el período de estudio.

CONCLUSIONES

Se encontró que solo el 38% de casos tenían una correcta práctica del uso de la aerocámara con máscara facial e inhalador tipo pMDI, porcentajes similares a la literatura internacional y de la región.

Los errores más comunes observados fueron el no realizar un solo puff por inhalación (49%), no posicionar bien la aerocámara sobre el rostro (27%) y no posicionar bien al paciente para realizar la inhalación (26%).

La mayoría de los pacientes desarrollaron dos de ocho pasos erróneos por técnica inhalatoria observada (21%), seguido de tres errores y un solo paso erróneo (15% y 12%).

Las listas de cotejo para evaluar la técnica como correcta o adecuada varían según dispositivo, edad y mayor o menor rigurosidad en la técnica, lo que no permite comparar los hallazgos con otros estudios.

La presente investigación permitió encontrar asociación significativa entre la técnica inhalatoria y la severidad de la crisis asmática, concluyendo que la mala o inadecuada técnica inhalatoria está asociada a una mayor severidad de la crisis asmática (asma severo-casi fatal) en los niños entre dos y cuatro años que acuden por emergencia pediátrica del Hospital Nacional Sergio Bernaldes al momento del ingreso.

RECOMENDACIONES

La relación entre técnica inhalatoria y severidad de la crisis asmática nos permite recomendar mejorar la inhaloterapia en niños con asma bronquial, para así disminuir la severidad de la crisis asmática en pediatría e indirectamente mejorar la estancia hospitalaria, disminuir las complicaciones y mejorar la calidad de vida del paciente como está descrito en diversas publicaciones científicas a nivel mundial.

Capacitar y sensibilizar al personal de salud sobre el adecuado uso del inhalador con aerocámara, para así asegurar una adecuada educación en asma bronquial tanto a los cuidadores como a los niños que la practiquen.

Difundir el correcto uso de la aerocámara e inhalador en cada contacto del paciente y/o cuidadores con el personal de salud o servicios de salud mediante el uso de material audiovisual.

Educar e incentivar el correcto tipo y tamaño de aerocámara según edad del paciente para mejorar la efectividad de la técnica

Realizar actividades educativas en los establecimientos de salud para difundir la inhaloterapia como herramienta terapéutica y desmitificar el uso del inhalador y mejorar la efectividad y adherencia del tratamiento para el asma.

FUENTES DE INFORMACIÓN

1. Capanoglu M, Dibek Misirlioglu E, Toyran M, Civelek E, Kocabas CN. Evaluation of inhaler technique, adherence to therapy and their effect on disease control among children with asthma using metered dose or dry powder inhalers. *J Asthma* 2015;52(8):838-45.
2. Levy M, Hardwell A, McKnight E, Holmes J. Asthma patients' inability to use a pressurised metered-dose inhaler (pMDI) correctly correlates with poor asthma control as defined by the Global Initiative for Asthma (GINA) strategy: a retrospective analysis. *Prim Care Respir J* 2013; 22(4): 406–411. doi:10.4104/pcrj.2013.00084.
3. Arce C, Sato P, Jimenes G, Cruz B. Perfil de niños con asma bronquial atendidos ambulatoriamente en el Hospital Belén de Trujillo. *Revista Médica de Trujillo* 2013;9(1)
4. Solis Y, Menchaca G, Vega-Briceño L, Cerda J. Técnica inhalatoria en lactantes hospitalizados. *Rev Chil Pediatr.* 2008; 79(2): 152-156
5. Al-Muhsen S, Horanieh N, Dulgom S, Assiri Z, Vazquez-Tello A, Halwani R. Poor asthma education and medication compliance are associated with increased emergency department visits by asthmatic children. *Ann Thorac Med* 2015; 10:123-31.
6. Jolly G., Mohan A, Guleria R, Poulouse R, George J. Evaluation of Metered Dose Inhaler Use Technique and Response to Educational Training. *Indian J Chest Dis Allied Sci* 2015; 57:17-20.

7. Sheikh S, Pitts J, Ryan-Wenger N, Stukus D, Mc Coy K, Kotha K. Following asthma guidelines improves quality of life in children with asthma. *Eur Respir J* 2015; 46 Suppl 59. DOI: 10.1183/13993003.congress-2015.PA1277
8. Deerojanawong J, Promsaka na Sakolnakorn V, Prapphal N, Hanrutakorn Ch, Sritippayawan S. Administration Technique among Asthmatic Children and Their Caregivers in Thailand. *Asian Pac J Allergy Immunol* 2009; 27(2-3):87-93.
9. Boyd M, Lasserson TJ, McKean MC, Gibson PG, Ducharme FM, Haby M. Interventions for educating children who are at risk of asthma-related emergency department attendance. *Cochrane Database of Syst Rev* [Internet] 2009. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19370563>. DOI: 10.1002/14651858.CD001290.pub2.
10. Wolf F, Guevara JP, Grum CM, Clark NM, Cates CJ. Educational interventions for asthma in children. *Cochrane Database of Syst Rev* [Internet] 2002; Disponible en: DOI: 10.1002/14651858.CD000326.
11. The International Study of Asthma and Allergies in Childhood ISAAC. The Global Asthma Network (sede Web). Disponible en <http://isaac.auckland.ac.nz/>
12. Oficina de Epidemiología, Unidad de Investigación del Instituto Nacional de Salud del Niño. Análisis Situacional de los Servicios de Salud 2014. Lima: Ministerio de Salud; 2014.

13. Oficina de Epidemiología, Unidad de Investigación del Instituto Nacional de Salud del Niño. Análisis Situacional de los Servicios de Salud 2015. Lima: Ministerio de Salud; 2015.
14. Oficina de Epidemiología y Salud Ambiental del Hospital Nacional Sergio E. Bernales. Análisis Situacional de Salud 2014. Lima: Ministerio de Salud; 2014.
15. Global Initiative for Asthma. Global Strategy for Asthma Management and Prevention, 2016. Disponible en: www.ginasthma.org
16. National Asthma Council Australia. Australian Asthma Handbook 2015 Versión 1.1. Disponible en <http://www.astmahandbook.org.au>
17. British Thoracic Society, Scottish Intercollegiate Guidelines Network. British guideline on the management of asthma, A national clinical guideline 2014. Disponible en: www.brit-thoracic.org.uk
18. European Academy of Allergy and Clinical Immunology. Global Atlas of Asthma. European Academy of Allergy and Clinical Immunology; 2013. Disponible en: <http://www.eaaci.org/GlobalAtlas/Global Atlas of Asthma.pdf>
19. Reddel H, Taylor R, Bateman E, Boulet L, Boushey H, Busse W *et al.* An Official American Thoracic Society/European Respiratory Society Statement: Asthma Control and Exacerbations Standardizing Endpoints for Clinical Asthma Trials and Clinical Practice. *Am J Respir Crit Care Med.* 2009; 180:59–99. DOI: 10.1164/rccm.200801-060ST.

20. Pirozynski M, Sosnowski T. Inhalation devices: from basic science to practical use, innovative vs generic products. *Expert Opin Drug Deliv.* 2016; 13:1559-1571.
21. Ari A, Fink J. Guidelines for aerosol devices in infants, children and adults: which to choose, why and how to achieve effective aerosol therapy. *Expert Rev Respir Med.* 2011; 5:561-572.
<http://dx.doi.org/10.1586/ers.11.49>
22. Federación Nacional de Asociaciones de Enfermedades Respiratorias, Sociedad de Respiratorio de Atención Primaria, Sociedad Española de Alergología e Inmunología Clínica, Sociedad Española de Alergología e Inmunología Clínica, Sociedad Española de Farmacia Familiar y Comunitaria, Sociedad Española de Farmacología Clínica, et al. Guía Española para el manejo del asma GEMA 4.0. Disponible en: www.gemasma.com
23. International Collaboration in Asthma, Allergy and Immunology. International Consensus On (ICON) Pediatric Asthma. *Allergy* 2012;67(8):976–997
24. Pijnenburg M, Baraldi E, Brand P, Carlsen K-H, Eber E, Fischer T. Monitoring asthma in children. ERS statement. *Eur Respir J* 2015; 45: 906–925.
25. Gillete C, Rockich-Winston N, Kuhn J, Flesher S, Shepherd M. Inhaler Technique in Children with Asthma: A Systematic Review. *Acad Pediatr.* 2016; 16 (7):605-615.

26. Área de asma de SEPAR, Área de enfermería de SEPAR, Departamento de asma ALAT. Consenso SEPAR-ALAT sobre terapia inhalada. Arch Bronconeumol. 2013;49(Supl 1):2-14.
27. Asociación Americana de Cuidados Respiratorios. Una guía de dispositivos para aerosolterapia 2010. Disponible en: <http://www.aarc.org/>
28. Newman Stephen P. Principles of Metered-Dose Inhaler Design. Respir care. 2005; 50(9).
29. Levy M, Dekhuijzen, Bames P, Broeders M, Corrigan C, Chawes B, et al. Inhaler technique: facts and fantasies. A view from the Aerosol Drug Management Improvement Team (ADMIT). NPJ Prim Care Respir Med 2016; 26:1010-1016.
30. The Inhaler Error Steering Committee, Price D, Bosnic-Anticevich S, Briggs A, Chrystyn H, Rand C. Inhaler competence in asthma: Common errors, barriers to use and recommended solutions. Respir Med 2013;107: 37-46.
31. Hinojos-Gallardo L, Tagle-Hernández J, Garrido-Galindo C, Alejandre-García A. Características clínicas y epidemiológicas del paciente pediátrico con crisis asmática en urgencias. Neumolog Cir Torax. 2010; 69(1):27-30
32. Topal E, Celiksoy MH, Catal F. Assessment of skills using a spacer device for a metered-dose inhaler and related independent predictive factors in caregivers of asthmatic preschool children. Int Forum Allergy Rhinol. 2016;6:130–134.

33. Hidalgo SF, Chavarría MJ. Evaluación de la técnica de la inhalación en niños asmáticos. *Acta pediátrica costarricense*. 1999; 13(1).
34. Medina Galeano Leonor. Predictores de un adecuado uso de inhaladores de dosis medida en una población de pacientes pediátricos [tesis]. Bogotá: Universidad Nacional de Colombia, Facultad de Medicina; 2015.
35. Sanchis J, Gich I, Pedersen S, Aerosol Drug Management Improvement Team. Systematic Review of Errors in Inhaler Use: Has Patient Technique Improved Over Time?. *Chest*. 2016; 150(2):394-406. doi: 10.1016/j.chest.2016.03.041. Epub 2016 Apr 7.
36. Mandeep W, Paul L, Satyavani A, Lodha R, Kalaivani M y Kabra SK. Assessment of inhalation technique and determinants of incorrect performance among children with asthma. *Pediatric Pulmonology*. 2006; 41:1082–1087.
37. Rodríguez-Martínez C, Sossa-Briceño M, Nino G. A systematic review of instruments aimed at evaluating metered-dose inhaler administration technique in children. *Journal of asthma*. 2016; 54(2)

ANEXOS

1. Matriz de consistencia

Título de la Investigación	Pregunta de Investigación	Objetivo de la Investigación	Hipótesis	Tipo y diseño de estudio	Población de estudio y procesamiento de datos	Instrumento de recolección de datos
Técnica inhalatoria y crisis asmática en pediatría. Hospital Nacional Sergio Bernales. 2016	¿Existe relación entre la técnica inhalatoria y la severidad de la crisis asmática pediátrica en el Hospital Nacional Sergio Bernales entre agosto y noviembre 2016?	Objetivo general: Relacionar la técnica inhalatoria y la severidad de la crisis asmática pediátrica en el Hospital Sergio Bernales entre agosto y noviembre del 2016.	<p>Ho: No existe relación entre la técnica inhalatoria y la crisis asmática en los niños que acuden al Hospital Nacional Sergio Bernales, entre agosto y noviembre de 2016.</p> <p>Ha: La técnica inhalatoria tiene relación con la crisis asmática en los niños que acuden al Hospital Nacional Sergio Bernales, entre agosto y noviembre de 2016.</p>	<p>Tipo: Cuantitativo, correlacional, retrospectivo, transversal, observacional y de estadística inferencial. Diseño: Descriptivo observacional</p>	<p>Población: Niños con asma bronquial atendidos en emergencia pediátrica y consultorio externo de pediatría del Hospital Nacional Sergio Bernales entre agosto y noviembre del 2016.</p> <p>Procesamiento de datos: Prueba chi-cuadrado para correlacionar variables cualitativas.</p>	<p>-Técnica inhalatoria Lista de cotejo</p> <p>-Severidad de crisis asmática: Ficha de recolección de datos</p>

2. Instrumentos de recolección de datos

Lista de cotejo

Marque ✓ si el paso es correcto y ✗ si el paso observado es incorrecto.

PASOS DE LA TÉCNICA INHALATORIA		
1	Agita inhalador antes de cada ciclo	
2	Inserta inhalador en la aerocámara retirando la tapa	
3	Posiciona bien al paciente	
4	Posiciona correctamente la aerocámara sobre nariz y boca durante inhalación	
5	Administra 1 solo puff por vez	
6	Espera un mínimo de 10 segundos	
7	Remueve aerocámara	
8	Espera 30 a 60 segundos antes de repetir ciclo	
TÉCNICA INHALATORIA	CORRECTA (0 errores u 8 pasos correctos)	
	INCORRECTA (1 a + errores)	

Ficha de recolección de datos

Fecha	
Nro. Orden registro atención	
Nombre del paciente	
Edad	
Sexo	
Número de historia clínica	

ASMA LEVE-MODERADO	
Frecuencia cardíaca ≤200 x' ≤3 años y ≤180 x' de 4 a 5 años	
Saturación O ₂ ≥92%	
Paciente luce agitado	

ASMA SEVERA-CASI FATAL	
Frecuencia cardíaca >200 x' ≤3 años y >180 x' de 4 a 5 años	
Saturación O ₂ <92%	
Cianosis	
Tiraje subcostal marcado	
Tiraje subglótico marcado	
Imposibilidad para beber o hablar	
Confusión	
Somnolencia	
Tórax silente	