



**HOSPITAL REGIONAL DE ALTA ESPECIALIDAD DEL NIÑO
"DR. RODOLFO NIETO PADRÓN"
INSTITUCIÓN DE ASISTENCIA, ENSEÑANZA
E INVESTIGACIÓN
SECRETARIA DE SALUD EN EL ESTADO
UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO**

TESIS DE POSGRADO
PARA OBTENER EL TÍTULO DE

**MÉDICO ESPECIALISTA
EN
PEDIATRÍA**

TITULO:

**USO DE SULFATO DE MAGNESIO COMPARADO CON
LA AMINOFILINA EN EL TRATAMIENTO DE LA CRISIS
ASMÁTICA SEVERA AGUDA**

ALUMNO:

DR DENIS DEL JESUS SARMIENTO CADENA

ASESORES

DR NARCISO RAMIREZ CHAN

DR JOSE MANUEL DIAZ GOMEZ

DR MANUEL EDUARDO BORBOLLA SALA



Villahermosa, Tabasco Febrero de 2012



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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



HOSPITAL REGIONAL DE ALTA ESPECIALIDAD DEL NIÑO
“DR. RODOLFO NIETO PADRÓN”
INSTITUCIÓN DE ASISTENCIA, ENSEÑANZA
E INVESTIGACIÓN
SECRETARIA DE SALUD EN EL ESTADO
UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

TESIS DE POSGRADO
PARA OBTENER EL TÍTULO DE
MÉDICO ESPECIALISTA
EN
PEDIATRÍA

TITULO:

USO DE SULFATO DE MAGNESIO COMPARADO CON
LA AMINOFILINA EN EL TRATAMIENTO DE LA CRISIS
ASMÁTICA SEVERA AGUDA

ALUMNO: DR DENIS DEL JESUS SARMIENTO CADENA

ASESORES:

DR NARCISO RAMIREZ CHAN

DR JOSE MANUEL DIAZ GOMEZ

DR MANUEL EDUARDO BORBOLLA SALA



Autorizo a la Dirección General de Bibliotecas de la UNAM a difundir en formato electrónico e impreso el contenido de mi trabajo recepcional.
NOMBRE: DENIS DEL JESÚS SARMIENTO CADENA

Villahermosa, Tabasco. Febrero 2012

INDICE

I	RESUMEN	4
II	ANTECEDENTES	5
III	MARCO TEORICO	11
IV	PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	21
V	JUSTIFICACION	26
VI	OBJETIVOS	28
	a. Objetivo general	28
	b. Objetivos específicos	28
VII	HIPOTESIS	28
VIII	METODOLOGIA	29
	a. Diseño del estudio.	29
	b. Unidad de observación.	29
	c. Universo de Trabajo.	29
	d. Calculo de la muestra y sistema de muestreo.	29
	e. Definición de variables.	30
	f. Estrategia de trabajo clínico	31
	g. Instrumentos de medición y técnicas	32
	h. Criterios de inclusión.	32
	i. Criterios de exclusión	32
	j. Métodos de recolección y base de datos	33
	k. Análisis estadístico	33
	l. Consideraciones éticas	33
IX	RESULTADOS	34
X	CONCLUSIONES	41
XI	DISCUSION	43
XII	REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS	44
XIII	ORGANIZACIÓN	47
XIV	EXTENSION	48
XV	CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES	49
	ANEXOS	50

I. RESUMEN

INTRODUCCION: El asma es una enfermedad respiratoria crónica que afecta a 7 a 10% y constituyen una de las emergencias pediátricas más comunes en todo el mundo. Siendo esta un problema grave de salud en todo el mundo en términos de morbilidad y mortalidad. La crisis de asma severa se define como el episodio severo y persistente de aparición aguda que no responde al tratamiento broncodilatador usado comúnmente, y que produce insuficiencia respiratoria aguda. En función de las evidencias existentes, y considerando su seguridad y bajo costo, se plantea en el siguiente estudio la administración intravenosa de sulfato magnésico en los pacientes pediátricos con agudización grave asmática

OBJETIVO: Conocer el uso del sulfato de magnesio en el tratamiento de la crisis asmática severa como alternativa eficaz comparativamente al uso de la aminofilina, en el hospital Regional de Alta Especialidad del Niño "Rodolfo Nieto Padrón" del estado de Tabasco.

MATERIAL Y METODOS: Se realizó un estudio observacional, prospectivo, transversal y analítico de los pacientes con crisis asmáticas severas, que acudieron al servicio de urgencias del Hospital Regional de Alta especialidad del niño Dr. Rodolfo Nieto Padrón. Se incluyeron un total de 30 pacientes que cubrieron los criterios de inclusión de crisis asmática severa, con manejo previo con beta bloqueadores y esteroides inhalados sin mejoría con edad menor de 15 años, a los cuales se les aplicó de manera indistinta sulfato de magnesio o aminofilina en por vía intravenosa. Y se valoro la respuesta 1 hora después de la aplicación de la medicación.

RESULTADOS: La distribución de los pacientes según género que acudieron al servicio de urgencias con cuadro de crisis asmática severa se encontró de la siguiente forma 12 pacientes corresponde al género femenino y 18 pacientes al género masculino. De tal forma que un 40% se del género femenino y 60% del género masculino. . La edad promedio de los pacientes fue de 5.87, \pm 1DE 3.55 años. Se comparó la saturación de oxígeno de los pacientes que fueron seleccionados para aplicación de aminofilina y se comparó con los pacientes a los cuales se utilizó sulfato de magnesio no encontrando diferencia significativa entre grupos. Lo anterior demuestra que los grupos de pacientes con crisis asmática aguda severa respondieron de manera semejante a la hora de haberse aplicado tanto la aminofilina como el sulfato de magnesio.

CONCLUSIONES: Se puede concluir que la aminofilina y el sulfato de magnesio presentan un efecto terapéutico eficaz sin diferencia significativa en el control de la crisis asmática severa aguda.

PALABRAS CLAVES: crisis asmática severa aguda, aminofilina, sulfato de magnesio.

II. ANTECEDENTES

A pesar de que hay testimonios de tratamientos para el asma en las culturas de la Antigüedad, el verdadero progreso del tratamiento se produjo hasta la segunda mitad del siglo pasado, con el conocimiento de la utilidad de los corticoesteroides, el desarrollo de una potente y específica terapéutica broncodilatadora betadrenérgica y la creación de dispositivos adecuados para la administración de estos medicamentos por vía inhalatoria¹.

En los últimos años se han ensayado alternativas al tratamiento convencional para las crisis resistentes, como el uso de anticolinérgicos inhalados, broncodilatadores beta agonistas de liberación prolongada y sus combinaciones con los principales esteroides inhalados, beta agonistas y sulfato de magnesio por vía intravenosa, y nebulizaciones con helio-oxígeno².

En las tres décadas pasadas se produjo un incremento en las tasas de hospitalización y muerte por asma en muchas naciones del mundo; países como Estados Unidos, Inglaterra, Alemania, Francia, Canadá, Australia, Nueva Zelanda, entre otros, informaron esa tendencia. Asimismo, se reportó un incremento de la severidad de los hospitalizados y de la proporción de niños que requerían intubación endotraqueal o resucitación cardiopulmonar².

La mayoría de las exacerbaciones severas de asma responden a administración de oxígeno, beta-agonistas nebulizados y esteroides, pero algunos pacientes presentan obstrucción bronquial severa refractaria al tratamiento convencional con deterioro progresivo hacia la insuficiencia respiratoria. La mortalidad de los pacientes con asma que requieren intubación es de hasta 30%, por lo que una vez se han identificado factores de riesgo o evidencias clínicas de asma severa refractaria deben comenzarse medidas terapéuticas agresivas y de probada utilidad. Se discuten alternativas disponibles para el tratamiento de emergencia de las crisis de asma refractarias en el paciente pediátrico, tales como anticolinérgicos inhalados, beta-agonistas en nebulización continua, sulfato de magnesio intravenoso, beta-agonistas intravenosos y helio-oxígeno².

Las xantinas metiladas, y en concreto la teofilina y la aminofilina (teofilina combinada en un 15 % con etilendiamina), fueron consideradas durante mucho tiempo parte imprescindible del tratamiento del asma. En el momento actual, el cuerpo de evidencia existente sobre su aplicación en adultos asmáticos sugiere que no hay evidencias que justifiquen su uso rutinario en el tratamiento de las exacerbaciones agudas asmáticas, frente a la correcta administración del tratamiento con b2-agonistas; además, el desarrollo de efectos secundarios aumenta significativamente con su utilización. Por el contrario, en pacientes pediátricos, una reciente revisión de la colaboración Cochrane, realizada por Mitra et al, concluye que la adición de aminofilina intravenosa debe ser considerada precozmente en el tratamiento de niños hospitalizados con asma aguda severa que no responden adecuadamente al tratamiento broncodilatador inicial.

Esta conclusión se apoya sobre todo en una mejoría diferencial del 9% sobre el valor de predicción del FEV₁, y en menor medida, en el PEF y en la puntuación de la escala clínica. Un análisis detallado de esta revisión nos señala como la mejoría obtenida, es mantenida las primeras 24 h, pero no repercute en el tiempo de estancia hospitalaria ni en el número total de nebulizaciones necesarias con b₂-agonistas, aumentando además 4 veces el riesgo de que el paciente presente vómitos. Por otro lado, de los 7 estudios incluidos en la revisión de Mitra et al, el que más influencia relativa tiene en los resultados finales es el de Yung, un estudio nivel 1 de buena calidad, que no obstante presenta algunas limitaciones, como que en el grupo control hay el doble de pacientes intubados que en el grupo tratamiento, o que no figura claramente la estandarización de la escala clínica empleada, entre otras. Un EAC ulterior (n = 47, nivel 1, calidad media)⁵⁵, corroboraba en cierta medida las conclusiones de la RS de Mitra et al b₂-agonistas, y además sugería que en el subgrupo de pacientes con afectación más severa (PEF < 50 %), el tratamiento con teofilina intravenosa podría prevenir alguna intubación y acortar el tiempo de ventilación mecánica; de nuevo la incidencia de efectos secundarios fue significativamente mayor en el grupo tratamiento. Concluimos por tanto que las metilxantinas no deberían emplearse sistemáticamente en el tratamiento de la agudización grave asmática, debido a que se dispone de otras opciones con mayor efectividad y menor toxicidad potenciales, pero puede considerarse como una opción alternativa cuando la respuesta a otros tratamientos no es adecuada. De aplicarse, la pauta recomendable consiste en la administración de una dosis de carga de 5 mg/kg en 20-30 min, seguida de una infusión de 0,7-1,2 mg/kg/h (1 mg en menores de 10 años y 0,8 mg/kg/h en mayores de 10 años), con unos niveles séricos objetivos de 12-20 mg/ml.

Un estudio aleatorizado en 1999 con dos grupos placebo-control, doble-ciego, con 38 pacientes (la mayoría mujeres de raza negra) que presentaban un ataque de asma de moderado a grave siendo resistentes a la acción de los b2-AG inhalados. Se les administró 1,2 g de MgSO₄ i.v. tras una dosis convencional de b2-AG y se midió la respuesta mediante el Peak flow (PEFR). El grupo de tratamiento demostró un incremento en el PEFR respecto al grupo placebo y un menor número de hospitalizaciones. Noppen et al (12) en 1990 investigaron el efecto broncodilatador del MgSO₄ i.v. en sus pacientes mediante un estudio no controlado, no ciego. En los pacientes que presentaban ataques de asma grave (FEV₁ < 40%) se les administró, previamente al tratamiento con MgSO₄ IV. (1,5 g en 20 minutos), b2-AG inhalados y teofilina. Los enfermos recibieron una inhalación adicional de salbutamol 30 minutos después de finalizada la infusión de MgSO₄. Se observó un leve efecto broncodilatador tras la administración de MgSO₄, menor al obtenido después de una inhalación de salbutamol. En España Castillo Rueda et al (13) publicaron en 1991 un estudio aleatorizado, prospectivo con 16 pacientes a los que se les administró una infusión por vía intravenosa en 20 minutos de 1,5 g IV. de MgSO₄ posterior a b2-AG inhalados, corticoides y xantinas. No se produjo una mejoría en la evolución clínica en los pacientes que recibieron MgSO₄ respecto al grupo placebo³.

Tiffany et al (14) presentaron en 1993 un estudio placebo-control, aleatorizado, doble-ciego con 48 pacientes (la mayoría hombres) que presentaban un ataque de asma de moderado a grave. Los pacientes fueron aleatorizados en tres grupos: al primer grupo

se le administró un bolo de 2 g de MgSO₄ en 20 minutos seguido de 2 g de MgSO₄ cada hora durante cuatro horas de infusión, el segundo grupo recibió un bolo de 2 g de MgSO₄ en 20 minutos seguido de una infusión de placebo, y al tercer grupo se le administró un bolo de placebo seguido de una infusión de placebo. Todos los pacientes recibieron una dosis estándar de b2-AG inhalados, corticoides y teofilina, previa a la administración de MgSO₄. Los autores no encontraron diferencias en los PEFr y FEV1 de los tres grupos³.

Schimayer et al (15) describieron en 2004 el caso de dos pacientes jóvenes que ingresaron en urgencias del hospital con un ataque de asma grave. Al no mejorar su estado clínico después del tratamiento habitual con b2-AG y corticoides, los pacientes recibieron 2 g de MgSO₄ IV . durante dos minutos. Éste es el primer caso de infusión rápida de MgSO₄ en el tratamiento del asma. En ambos pacientes se evitó la intubación y la ventilación mecánica³.

Por último, Bloch et al (16) publicaron en 2005 un estudio placebo-control, doble-ciego con 135 pacientes que fueron divididos en dos grupos, según presentaban un ataque asmático moderado o un ataque grave (FEV1 < 25 %), después de la aleatorización. Al grupo control se le administró un placebo IV. y al resto 2 g de MgSO₄ IV . Todos los pacientes recibieron b2-AG inhalados y corticoides IV. Se observó un beneficio en los pacientes que habían recibido MgSO₄ IV y presentaban un asma de tipo grave, en el resto de pacientes no se obtuvo mejoría en el resto de pacientes no se obtuvo mejoría^{3,5}.

El sulfato magnésico se propuso por primera vez como tratamiento alternativo en el manejo del asma aguda en el año 1936. Las teorías que tratan de explicar su efecto son múltiples: su capacidad de inhibir la contracción del músculo liso, su papel de cofactor enzimático, el bloqueo de la entrada de calcio en las células musculares lisas del sistema respiratorio, o la relajación de músculo liso mediada vascularmente a través de prostaglandinas. Además en algunos modelos animales se ha comprobado su papel antiinflamatorio, mecanismo que podría justificar el efecto beneficioso mantenido transcurridas horas desde su administración⁴.

III. MARCO TEORICO

El asma es un trastorno inflamatorio crónico de las vías aéreas. Como respuesta de esta inflamación crónica, las vías aéreas desarrollan un evento conocido como hiperreactividad; caracterizado por obstrucción en el flujo de aire (bronco constricción, tapones de moco y aumento de la inflamación) cuando estas vías se ponen en contacto con una serie de factores de riesgo^{5,6}.

Entre los factores de riesgo más importantes para el desarrollo de asma se incluyen la exposición a alérgenos (ácaros en el polvo casero, animales, cucarachas, pólenes y moho), irritantes ocupacionales, fumado, infecciones respiratorias virales, ejercicio, estados de ánimo, irritantes químicos y medicamentos (tales como aspirina y beta-bloqueadores)⁷.

Se encuentra que más del 50% de los niños asmáticos tienen antecedentes familiares de la enfermedad. Predomina en el sexo masculino en niños pequeños; en la edad escolar y la adolescencia se presenta predominantemente en el sexo femenino. La morbilidad y la mortalidad se asocian a sub diagnóstico y a tratamiento inadecuado⁸.

La crisis se inicia en el paciente susceptible luego de la exposición a algún factor desencadenante. El problema fundamental es el aumento en la resistencia de las vías aéreas que se produce por edema de la mucosa, aumento de las secreciones y, principalmente, broncoconstricción^{6,9}.

En la medida en que el proceso no se revierte tempranamente, genera una serie de efectos pulmonares, hemodinámicos y en los músculos respiratorios que ponen al paciente en riesgo de insuficiencia respiratoria y muerte⁹.

En la infancia, la superficie de intercambio gaseoso es significativamente más pequeña que en el adulto. El intersticio pulmonar es pobre en colágeno y elastina, lo cual determina una menor expansión pulmonar¹⁰.

En la niñez, la intensidad del asma se relaciona con ciertos factores anatómicos y fisiológicos. A esta edad, las vías aéreas son más estrechas, por lo que una reducción de su diámetro tiene un efecto mayor sobre la resistencia al flujo de aire; las vías colaterales de ventilación son deficientes, lo cual favorece la aparición de atelectasias; los músculos están pocos desarrollados y son propensos al agotamiento hasta los tres o cuatro años, en que experimentan un significativo crecimiento; y la mucosa bronquial del niño responde a mínimos estímulos con un gran componente edematoso, consecuencia del incremento de la permeabilidad vascular^{7,11}.

Por último, la inmadurez inmunitaria general (dependiente de los linfocitos T, inmunoglobulinas, macrófagos, leucocitos, etcétera.) y local (integridad de la mucosa, secreción de moco, función ciliar, concentraciones de IgA, lactoferrina, interferón, lisozimas, etcétera.) en el moco favorece las infecciones respiratorias, responsables de una gran parte de las exacerbaciones asmáticas en la niñez^{7,12}.

Las crisis agudas de asma son episodios progresivos de obstrucción de las vías aéreas; que afecta de 5 al 10% de la población infantil, que se manifiestan con tos, disnea, respiración entrecortada, opresión torácica, sibilancias o la combinación de estos síntomas. Es uno de los principales motivos de consulta, hospitalización y urgencia médica en niños. Menores de 5 años. Con base en las guías de GINA 2010, se clasifican en: leves, moderadas, graves o con inminente paro respiratorio, dependiendo de los hallazgos clínicos y los parámetros de valoración de insuficiencia respiratoria¹³.

La crisis de asma severa se define como el episodio severo y persistente de aparición aguda que no responde al tratamiento broncodilatador usado comúnmente, y que produce insuficiencia respiratoria aguda.¹⁷ Esto podría estar favorecido por un bloqueo de receptores beta-adrenérgicos causado, a su vez, por infecciones y abuso de medicamentos broncodilatadores, que conduce a desequilibrios hidroelectrolíticos y acidosis¹⁴.

Una de las causas más importantes de insuficiencia respiratoria y asma fatal es la subestimación de la gravedad de la crisis. Dicha gravedad no puede ser determinada sólo clínicamente, sino que requiere de una medida objetiva de la obstrucción de la vía aérea. Al ingreso, y después durante intervalos sucesivos, dicha medida permite determinar la gravedad del paciente (evaluación estática) así como la respuesta al tratamiento (evaluación dinámica). Puede llevarse a cabo a través del pico de flujo (PEF)

o la VEF₁, dado que ambas medidas correlacionan satisfactoriamente¹⁴. Aun cuando la VEF₁ constituye el *gold standard*, el uso de PEF es más fácil y barato¹⁵.

La medida de la saturación del O₂ mediante oximetría de pulso (SpO₂) es necesaria en todos los pacientes a los efectos de excluir la hipoxemia. Esta medida nos indica aquellos pacientes que se encuentran en insuficiencia respiratoria más severa y por lo tanto requieren un tratamiento más intenso. El objetivo del tratamiento deberá ser mantener la SpO₂ ≥ 92%. Sin embargo, en adultos en crisis, la SpO₂ no tiene valor predictivo de la evolución del paciente.¹⁶

La determinación de los gases en sangre arterial es requerida poco frecuentemente en la emergencia. Debido a la utilidad de la SpO₂ dicha determinación será sólo necesaria en aquellos pacientes cuya saturación no se puede mantener por encima del 90% a pesar de la oxigenoterapia. De hecho, la decisión de proceder a la intubación del paciente es clínica, y no solo debería estar influenciada por valores de los gases en sangre arterial¹⁷.

Se debe hacer la historia clínica y la exploración física inmediata cuando el paciente llega al servicio de urgencias, para reconocer en forma oportuna las crisis que pueden ser tratadas con terapéutica convencional o la dificultad respiratoria importante que necesita intubación e inicio de respiración con asistencia mecánica. Se debe realizar un interrogatorio detallado enfocado en los aspectos relacionados con el asma, con la forma de inicio y duración de los síntomas; la presencia de síntomas nocturnos recurrentes, la resistencia al efecto con agonistas b₂ que sugieren progresión de la inflamación en

respuesta a factores desencadenantes alérgicos, infecciones o irritantes. Se deben evaluar factores desencadenantes como alimentos con aditivos como sulfitos e ingestión de analgésicos antiinflamatorios no esteroideos; los bloqueadores b también pueden ser factores importantes como causa de broncoespasmo grave.¹⁸

Hay que evaluar el antecedente de eventos anteriores de ataques graves que requirieron intervención médica en forma intensiva, el uso reciente de esteroides sistémicos o enfermedades intercurrentes que son factores de riesgo para la mortalidad del asma.¹⁹

Por tal motivo, existe consenso en la bibliografía de que lo principal es actuar con rapidez y examinar adecuadamente a todos los pacientes que acuden a urgencias con crisis aguda. Como medida imprescindible, hay que iniciar oxigenoterapia por catéter nasal, con dosis acordes con la edad de los pacientes, clasificar la crisis atendiendo a los antecedentes, cuadro clínico, examen físico, además del resultado de estudios, como la oximetría de pulso, gasometría y espirometría, esta última depende de la edad de los pacientes^{7,20}.

La apariencia general del paciente puede permitir un reconocimiento instantáneo del compromiso respiratorio. Por lo general, los pacientes con crisis asmática grave mantienen una posición en trípode: sentados hacia delante apoyándose con sus extremidades superiores sobre la cama. Hablan con frases cortas y las respiraciones son rápidas e involucran los músculos accesorios. Los signos vitales, como taquicardia, taquipnea y pulso paradójico, son otra característica muy importante en los pacientes

con crisis asmática, como respuestas compensatorias a la obstrucción de la vía aérea y la hipoxia ²¹.

La ausencia de estos hallazgos en pacientes disneicos puede sugerir un paro respiratorio inminente. La auscultación puede revelar sibilancias, pero su ausencia no descarta la crisis asmática. Puede indicar la presencia de un “tórax silencioso” que sugiere falla respiratoria inminente. El examen físico nos sirve para descubrir complicaciones en pacientes con crisis, como neumonías, neumotórax o neumomediastino . La exploración física debe ser detallada después de cada intervención terapéutica, para evaluar la respuesta al tratamiento.^{9,21}

La actuación terapéutica inicial ante un niño con una exacerbación asmática aguda está perfectamente establecida y prácticamente consensuada, como así se refleja en la mayoría de protocolos y guías de actuación práctica basada en la evidencia, actualmente vigente ^{6, 22}.

La intensidad del tratamiento estará determinada por la gravedad de la crisis. Los objetivos del mismo son:

1. La corrección de la hipoxemia mediante la administración de O₂.
2. El alivio de la obstrucción de la vía aérea, a través de la administración repetida de broncodilatadores inhalados.

3. La disminución de la inflamación, así como la prevención de las recaídas mediante la administración de corticoides (CCS) sistémicos.

El tratamiento estándar consistirá en la administración de b2-agonistas de acción corta por vía inhalatoria, la introducción precoz de glucocorticoides sistémicos y la suplementación de oxígeno y en general, con la aplicación de dicho esquema terapéutico se logra el control de la mayoría de las exacerbaciones asmáticas agudas acontecidas en pacientes pediátricos. Sin embargo, un subgrupo de estos pacientes, no responderá adecuadamente al tratamiento estándar, siendo su evolución natural, más o menos rápida, hacia un fracaso respiratorio agudo: estos pacientes padecen una *agudización grave de asma o estatus asmático*, y son los responsables de la mayor parte de la morbi mortalidad de la enfermedad asmática. Este estado morboso podría llegar hasta la necesidad de requerir ventilación mecánica ^{6,18}.

Aquellos pacientes con obstrucción bronquial que no mejoran, o presenten deterioro de su condición a pesar de un tratamiento adecuado, deberán ingresar en la UCI. Otras causas incluyen paro respiratorio, la alteración de la conciencia, SpO₂ < 90% a pesar de la administración de O₂ suplementario e hipercapnia. A menudo el objetivo buscado es asegurar un tiempo adicional para que los tratamientos iniciados en la emergencia se consoliden y logren una mejoría de la función pulmonar. Dada la incertidumbre evolutiva del paciente, ubicarle en un área de Cuidados Intensivos aporta el beneficio de un control cercano que nos permite detectar a los que no mejoran. Otros llegan después de un paro cardiorrespiratorio fuera del hospital o en la emergencia. Esta circunstancia podría asociarse con una alta tasa de complicaciones: se trata de una vía aérea de

manejo difícil, la propia intubación puede originar broncoespasmo, el tubo endotraqueal aumenta la resistencia de la vía aérea, y la ventilación con presión positiva puede facilitar la aparición de baro trauma. (3) Por ello, la indicación de la ventilación asistida es en general la última opción terapéutica después del fracaso del tratamiento^{18,23}.

El magnesio es el cuarto catión más abundante en el organismo y el segundo en el líquido intracelular. La concentración intracelular de Mg^{2+} es de 2,5-15 mmol/kg, y en plasma de 0,75-1,1 mm (1,5-2,2 mEq/l), con dos terceras partes en forma libre y una tercera unida a proteínas. Actúa como cofactor de varios sistemas enzimáticos, entre ellos en el metabolismo del ATP. El magnesio por vía intravenosa se emplea en forma de sulfato de magnesio ($MgSO_4$), en España está aprobado para las indicaciones de trastornos convulsivos tetania, epilepsia, taquicardia y vértigo, aunque es también empleado en otras indicaciones, como en pre-eclampsia, enfermedad isquémica cardíaca y asma^{4,24}.

Se desconoce si la acción del magnesio es debida al reemplazamiento de una deficiencia subyacente o a un efecto farmacológico directo: a) la medición de los niveles séricos de magnesio refleja que no están relacionados con la eficacia de su administración; b) la nebulización frecuente de b2-agonistas disminuye los niveles séricos de magnesio, aunque se desconoce su influencia exacta sobre la disponibilidad biológica del mismo, y c) los niveles de magnesio intracelular están disminuidos durante las exacerbaciones agudas, sin cambios asociados en los niveles plasmáticos, al margen de la severidad de la exacerbación y con regreso a los valores normales una vez

controlado el brote. El sulfato de magnesio es relativamente barato, fácilmente disponible y administrable por vía intravenosa o inhalatoria ^{4,24}.

En niños, se recomienda su administración por vía intravenosa a una dosis de 25-75 mg/kg dosis, máximo 2 g, a perfundir en 20-30 min; esta dosis puede ser repetida cada 6 h según la respuesta, monitorizando los niveles de magnesio sérico, la frecuencia cardíaca y los reflejos osteotendinosos ²⁴.

El efecto broncodilatador se observa aproximadamente a los 2 min, alcanzando el máximo a los 25 min, con una acción aproximada de 2 h. Los efectos secundarios menores incluyen rubefacción transitoria, letargia, náusea o quemazón en el lugar de inyección. En pacientes con función renal normal, no se han descrito efectos secundarios graves. Si se administra muy rápidamente, pueden producirse alteraciones transitorias del pulso y la presión arterial. Los resultados de su aplicación aleatorizada controlada en pacientes adultos son dispares, mientras que en pacientes pediátricos la eficacia parece mayor. Algunos estudios concluyen que la aplicación rutinaria y sistemática de sulfato de magnesio intravenoso en el manejo agudo del paciente asmático no está justificada, pero que sí parece segura y beneficiosa en pacientes con asma severa aguda, donde el sulfato magnésico administrado concomitantemente con el tratamiento convencional, es capaz de mejorar la función pulmonar y reducir la tasa de ingresos. Del cuerpo de evidencia existente, tanto en adultos como en niños, parece que los pacientes con una afectación más grave, son los que más se benefician, estando relacionado además el grado de respuesta con el FEV1 inicial ^{4,25}.

El sulfato de magnesio intravenoso reduce las admisiones hospitalarias en pacientes con asma aguda severa. El sulfato de magnesio a las dosis recomendadas es seguro y efectivo.

Durante mucho tiempo el uso de aminofilina intravenosa se consideró parte imprescindible del estatus asmático. Sin embargo, varios estudios placebo control han demostrado que durante las crisis severas de asma la administración de aminofilina o teofilina intravenosa no mejoran la bronco dilatación por encima de lo que se logra con dosis máximas de beta-agonistas inhalados, observándose además aumento en efectos secundarios como vómitos y taquicardia. El estudio mas reciente corrobora estos hallazgos, pero en el subgrupo de pacientes con asma más severa (flujo pico menor de 50%), aquellos tratados con aminofilina requirieron menos intubaciones y tuvieron períodos más cortos de intubación. El consenso general es que la aminofilina no debe usarse como tratamiento de emergencia en niños con crisis de asma severa debido a que se dispone de otras opciones con mejor efectividad y menos toxicidad. Probablemente estudios que comparen aminofilina intravenosa con beta-agonistas o magnesio intravenoso ayuden a clarificar esta controversia ^{5,12,24}.

IV. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El asma es una enfermedad respiratoria crónica que afecta a pacientes de todas las edades, y que en ciertos casos llega a ser mortal. Representa un problema socio-sanitario de gran magnitud, puesto que se calcula que la padece 5% de la población mundial y 7 a 10% de los niños. Los episodios asmáticos agudos constituyen una de las emergencias pediátricas más comunes en todo el mundo.

En México mediante cuestionarios estandarizados en escolares de varias ciudades de la república mexicana, se observó una prevalencia entre el 4.5% y el 12.6%. En el Instituto Mexicano del Seguro Social durante el 2006 se ortogaron más de 600,000 consultas por asma y se dio atención hospitalaria a más de 270,000 pacientes con exacerbaciones de asma. Siendo el asma causa frecuente de ausentismo a labores cotidianas así como también de ser causa frecuente de motivo de hospitalizaciones y consultas de urgencias.

Se menciona que, actualmente, ninguna enfermedad requiere mayor cantidad de estudios de índole epidemiológico que el asma bronquial. A pesar de la profundización significativa en el conocimiento de su fisiopatología, curso clínico y tratamiento, numerosos autores advierten sobre un incremento en su prevalencia, morbilidad e incluso mortalidad, particularmente en niños. En algunos países, el asma y los trastornos alérgicos han alcanzado proporciones alarmantes, afectando hasta una tercera parte de los niños en la población en general

En un estudio realizado sobre la tendencia de la incidencia del asma en México se determinó que Tabasco tuvo en el año 2008 una incidencia de asma de 1073.99 x 100,000 habitantes y se espera una incidencia del asma para el año 2012 de 1,247.68 x 100,000 habitantes, correspondiendo al segundo lugar de incidencia más elevada en todo México detrás de Colima.

El asma y otras enfermedades alérgicas constituyen padecimientos crónicos, que condicionan daño a la salud del niño afectado, limitando su calidad de vida, alteraciones en la dinámica familiar e impacto económico en el hogar. Por lo cual es necesario implementar nuevas estrategias enfocadas en su prevención, así como el incremento en la difusión médica y para la comunidad de su diagnóstico y tratamiento correcto y oportuno

La prevención de los cuadros de asma tiene como objetivos la supresión de los síntomas alérgicos y principalmente evitar las consecuencias de la inflamación crónica alérgica, como ocurre en el asma moderada a grave persistente, en la cual la liberación de mediadores de la inflamación principalmente proteínas de los granulos de los eosinófilos, leucotrienos y citocinas ocasionan remodelación de las vías aéreas. En este nivel de prevención deben seguirse los lineamientos propuestos por la Organización Mundial de la Salud para el diagnóstico y tratamiento temprano del asma, y adecuarlos a nuestra población pediátrica

Lo que resulta evidente es la carga económica, social y de salud que conllevan estos padecimientos; los cuales se consideran prioritarios en la agenda de Salud Pública en diversos países, enfatizando la necesidad de un monitoreo serio y continuo de su

comportamiento epidemiológico y la evolución en la dinámica de estos trastornos con criterios bien definidos.

Varios reportes señalan que el asma no sólo incrementa los cuidados de salud y los costos médicos, sino también afecta la calidad de vida de los niños y a sus familias. Los infantes con asma pierden días de escuela y tienen limitaciones para practicar algún deporte o realizar otras actividades. Los padres de estos niños resultan afectados por la pérdida de días de trabajo y disminución en la productividad laboral. El asma aguda representa uno de los principales motivos de admisión a los servicios de salud de segundo nivel; además, genera un alto número de hospitalizaciones. La utilización de los servicios de salud es un indicador indirecto de morbilidad. En México se han realizado pocos estudios relacionados con los costos producidos por asma; sin embargo, se estima que los costos directos anuales van de los 32 a los 35 millones de dólares, distribuidos de la siguiente manera: Atención en la consulta de medicina familiar = 800 mil dólares; atención en la consulta de especialidad = 7.8 millones de dólares. Atención en los servicios de urgencias = 2.2 millones de dólares. Estancia hospitalaria = 23.5 millones de dólares. Costos directos totales anuales (promedio por paciente) = 267 dólares. Costos por paciente atendido en el servicio de urgencias = 150 a 200 dólares, Costos diarios por paciente hospitalizado = 166 dólares. El costo anual por medicamentos en pacientes controlados es de 63.4 dólares. El costo anual por medicamentos en pacientes sin control es de 10,561 dólares

Todo paciente en estado asmático debe recibir a su ingreso oxigenoterapia bien sea por máscara nasal, microcámara de oxígeno a fracciones inspiradas que le permitan una saturación de oxígeno por encima de 92%. El monitoreo constante con pulsioximetría es una buena alternativa para tener una idea dinámica no invasiva de la evolución del paciente. Los β -agonistas inhalados por dosis en aerosol o bien por nebulización, han sido y serán el pilar del manejo, aun en los casos severos.

Sin embargo se encuentra un grupo de pacientes que inicialmente no responden al manejo con este de terapia por lo que en la práctica clínica del Hospital Regional de alta especialidad del niño “Dr. Rodolfo Nieto Padrón” se inicia la aplicación de aminofilina en bolo IV.

El mecanismo de acción de las metilxantinas no está completamente definido, pero se cree que, además de su acción broncodilatadora, mediada por la inhibición de la fosfodiesterasa, las metilxantinas también aumentan la contractilidad del diafragma, tienen efecto inotrópico positivo y diurético, y tienen efectos vagolíticos y antiinflamatorios. La adición de aminofilina intravenosa permanece controversia, probablemente por el temor a sus efectos indeseables

En cuanto al uso del sulfato de magnesio cada vez hay más estudios que apoyan el uso de este medicamento; se emplea una dosis de 25-100 mg/kg aplicada en bolo en 20 minutos. Sus efectos no son ni intensos ni duraderos, pero se ha observado respuesta en pacientes refractarios a la terapia convencional. Por lo que considera que después el

fracaso de la terapia inicial con beta bloqueador constituye una adecuada opción terapéutica con eficacia similar a la de la aminofilina, por lo anterior se desprende la siguiente pregunta de investigación:

¿Cuál es el medicamento, entre el sulfato de magnesio y la aminofilina, más efectivo en el tratamiento de la crisis asmática severa aguda?

V. JUSTIFICACION

El asma es un problema grave de salud en todo el mundo en términos de morbilidad y mortalidad, cuyas repercusiones en el enfermo y en sus familiares ameritan acciones coordinadas. Los episodios asmáticos agudos constituyen una de las emergencias pediátricas más comunes en todo el mundo. Es uno de los principales motivos de consulta, hospitalización y urgencia médica en niños.

El asma es una de las enfermedades crónicas diagnosticada con mayor frecuencia durante la infancia. Ésta genera altos costos médicos y representa una de las causas más comunes de ausentismo escolar; por lo tanto, constituye un importante problema de salud pública. La prevalencia del asma tuvo un incremento anual de 4.3% desde 1980 hasta 1996. En el 2001 se reportaron más de 5 millones de niños, de 5 a 17 años de edad, con diagnóstico de asma en México.

En el estado de Tabasco se reportaron en el año 2007, 7964 casos de asma aguda en la consulta de urgencias, de los cuales correspondieron 1865 casos de estado asmático atendidos en el Hospital del Niño "Rodolfo Nieto Padrón", siendo esta la 5a causa de cómo motivo de consulta de urgencia y la 2da causa de urgencia calificada.

El estado asmático es una entidad que se ve con relativa frecuencia en los servicios de emergencia; el pilar de su tratamiento son los esteroides y los β -agonistas. Sin embargo cuando el enfermo no responde favorablemente al tratamiento se debe recurrir a otras alternativas como: adrenalina subcutánea, anticolinérgicos, aminofilina, sulfato de

magnesio, helio, gases anestésicos, etc. Sólo 5% de los casos de asma severa requieren ventilación mecánica pero en tales ocasiones la mortalidad puede ser de hasta 30%, por lo que una vez se han identificado factores de riesgo o evidencias clínicas de asma severa refractaria deben comenzarse medidas terapéuticas agresivas y de probada utilidad.

El asma es una enfermedad crónica que resulta en exacerbaciones si no se trata o controla de manera adecuada. Este padecimiento incrementa la demanda de asistencia a los servicios de salud. La utilización de dichos servicios es un indicador indirecto de morbilidad por asma. Los factores que pueden modificar o disminuir los costos de tratamiento implican: conocimiento de los agentes desencadenantes, control del padecimiento y de los periodos entre crisis, y apego al tratamiento médico y de rescate.

El estudio es realizable ya que se puede considerar la terapia con sulfato de magnesio en igualdad de circunstancias a la aminofilina en aquellos pacientes con broncoespasmo grave que no responden a la terapia convencional, principalmente en pacientes con niveles bajos de magnesio como una medida preventiva para impedir al máximo el uso de asistencia respiratoria mecánica.

En función de las evidencias existentes, y considerando su seguridad y bajo costo, se plantea en el siguiente estudio la administración intravenosa de sulfato magnésico en los pacientes pediátricos con agudización grave asmática

VI. OBJETIVOS

a. Objetivo general.

Comparar el uso del sulfato de magnesio en el tratamiento de la crisis asmática severa como alternativa eficaz comparativamente al uso de la aminofilina, en el hospital Regional de Alta Especialidad del Niño “Rodolfo Nieto Padrón” del estado de Tabasco.

b. Objetivos específicos.

1. Identificar el número de pacientes que responden satisfactoriamente a la aplicación del sulfato de magnesio en la crisis asmática severa
2. Comparar la respuesta del uso del sulfato de magnesio y la aminofilina en el tratamiento de la crisis asmática severa.
3. Determinar género y grupo pediátrico que responde mejor al uso del sulfato de magnesio para el tratamiento de la crisis asmática severa.

VII. HIPOTESIS

Los objetivos 1 y 3 son descriptivos por lo que no se realizan hipótesis.

H_{02} : La administración de sulfato de magnesio como parte del tratamiento de las crisis asmáticas severas tiene el mismo efecto broncodilatador en comparación con el uso de la aminofilina.

H_{12} : La administración de sulfato de magnesio como parte del tratamiento de las crisis asmáticas severas tiene un mayor efecto broncodilatador en comparación con el uso de la aminofilina.

VIII. METODOLOGÍA

a. Diseño de Estudio.

Se realizó un estudio observacional, prospectivo, transversal y analítico. De los pacientes con crisis asmáticas severas, que acudieron al servicio de urgencias del Hospital Regional de Alta especialidad del niño Dr. Rodolfo Nieto Padrón.

b. Unidad de observación

Para la realización de este estudio se incluyó a los pacientes que acudieron al servicio de urgencias del Hospital Regional de Alta especialidad del Niño “Dr. Rodolfo Nieto Padrón” que presentaban crisis asmática aguda severa.

c. Universo de Trabajo

Se encuentra constituido por aproximadamente 180 pacientes que se reciben por año (2009) en estado asmático en el servicio de urgencias y de estos aproximadamente se hospitalizan en aproximadamente el 30% (60) pacientes.

d. Cálculo de la muestra y sistema de muestreo.

Se utilizó el programa STATS para calcular la muestra estadística con una probabilidad $p = 0.05$ y una significancia estadística del 95%, haciendo una muestra anual de 52

pacientes, como este estudio se realizó en 6 meses se espera completar una muestra

mínima de 26 pacientes. $n = \frac{Z_c^2(P.Q)}{d^2}$

e. Definición de Variables.

Variables Independientes

- Edad(años)
- Género (masculino y femenino)

Variable dependiente

- Crisis asmática severa.

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	INDICADOR	ESCALA DE MEDICION	FUENTE
Crisis asmática severa	Es una enfermedad crónica del sistema respiratorio caracterizado por la hiperreacción del árbol bronquial, que se acompaña de insuficiencia respiratoria aguda	La crisis de asma severa es el episodio severo y persistente de aparición aguda que no responde al tratamiento broncodilatador usado comúnmente, y que produce insuficiencia respiratoria aguda	Exploración física polipnea con FR arriba del promedio de la edad, oximetría menor de 95%, Silverman-Andersen > 4	Cualitativa	Expediente clínico, oxímetro de pulso, escala de Silverman-Andersen
Edad	Tiempo transcurrido después del	NA	Años	Cuantitativa	Expediente clínico

	nacimiento				
Genero	Es la condición biológica, morfológica, fisiológica, orgánica y de comportamiento que distingue al hombre de la mujer	NA	Masculino o femenino	cualitativa	Expediente clínico
Frecuencia respiratoria	Entrada y salida de aire al árbol bronquial que produce el fenómeno de hematosis	Número de respiraciones cuantificadas en 1 minuto	Número/ minuto	Cuantitativa	Expediente clínico
Oximetría de pulso	Medición de la saturación de O ₂ sanguíneo por medio de sensor de pulso	Escala del equipo de oximetría de pulso de 0 a 100%	Porcentaje	Cuantitativa	Lector del Oxímetro, Expediente clínico
Sibilancias	Sonido que emite el aire al paso de un bronquio obstruido con secreciones	Auscultación de los campos pulmonares	Ausente o presente	cualitativa	Expediente clínico

f. Estrategia de Trabajo clínico.

Se incluyeron un total de 30 pacientes que cubrieron los criterios de inclusión de crisis asmática severa, con manejo previo con beta bloqueadores y esteroides inhalados sin mejoría con edad menor de 15 años, a los cuales se les aplicó de manera indistinta sulfato de magnesio o aminofilina por vía intravenosa. Registrando los datos en una hoja de recolección de datos.

g. Instrumentos de medición y técnicas.

Para la realización de este estudio se tomaron a los pacientes que acudieron al servicio de urgencias que se determinó la presencia de crisis asmática severa sin respuesta a la aplicación de betabloqueadores y esteroides inhalados, que posteriormente se aplica tratamiento con aminofilina IV o sulfato de magnesio IV, comparando datos clínicos a su llegada y datos clínicos después del uso de sulfato de magnesio o aminofilina IV.

h. Criterios de Inclusión

- Pacientes con diagnóstico de crisis asmática severa
- Edad menor de 15 años
- Ambos género masculino y femenino
- Pacientes que no hayan respondido al tratamiento previo con beta bloqueadores y esteroides inhalados.

i. Criterios de exclusión

- Pacientes que respondieron al manejo con beta bloqueadores y esteroides nebulizados
- Pacientes que no presentaron crisis asmática severa
- Pacientes alérgicos al tratamiento con aminofilina o sulfato de magnesio.
- Pacientes que hayan fallecido durante el evento de crisis asmática severa.

j. Método de recolección y base de datos.

Se revisaron los expedientes clínicos de los pacientes manejados por la presencia de crisis asmática severa, con aminofilina y sulfato de magnesio recolectando datos y vaciándose en una base de datos del sistema Excel, y se procedió a la elaboración de cuadros concentrados de información obtenida.

k. Análisis estadístico

Para la elaboración de los cuadros se utilizó estadística descriptiva. Para evaluar las respuesta al tratamiento se usó una t de student pareada entre los dos tratamiento usados durante el estudio.

l. Consideraciones éticas

En la realización del presente estudio se respetó la confidencialidad del manejo de datos , a su vez se solicitó permiso a los padres para la realización de tratamiento previamente indicado, informando sobre los posibles efectos adversos, riesgos del tratamiento, tras lo cual los padres autorizan los procedimientos estimados como tratamiento. Para ello se les solicito firmaran un documento de consentimiento informado del servicio de urgencias de procedimientos de alto riesgo normado en el Hospital.

El uso de estos datos fue estrictamente con fines académicos, respetando las normas internacionales éticas de investigación médica mencionadas en la conferencia de Helsinki 2004 y en el Consejo de Organizaciones Internacionales de Ciencias Médicas (CIOMS)

IX. RESULTADOS

Se analizó una base de datos con base a la información recabada de los pacientes que acudieron al servicio de urgencias presentando cuadro de crisis asmática severa, con aplicación previa de beta adrenérgicos nebulizados sin respuesta favorable iniciando en este caso aplicación de medicamentos en dosis de bolo de sulfato de magnesio a un grupo y aminofilina a otro grupo con posterior revaloración de respuesta al tratamiento a una hora de la aplicación. La muestra resultante fue de 30 pacientes de lo cual se pudieron obtener los siguientes resultados.

La distribución de los pacientes según género que acudieron al servicio de urgencias con cuadro de crisis asmática severa se encontró de la siguiente forma 12 pacientes corresponde al género femenino y 18 pacientes al género masculino. (Figura 1) De tal forma que un 40% se del género femenino y 60% del género masculino. (Figura 1.1). La edad promedio de los pacientes fue de $5.87, \pm 1DE 3.55$ años. (Tabla 1)

Figura 1. Distribución de pacientes con crisis asmática severa según género

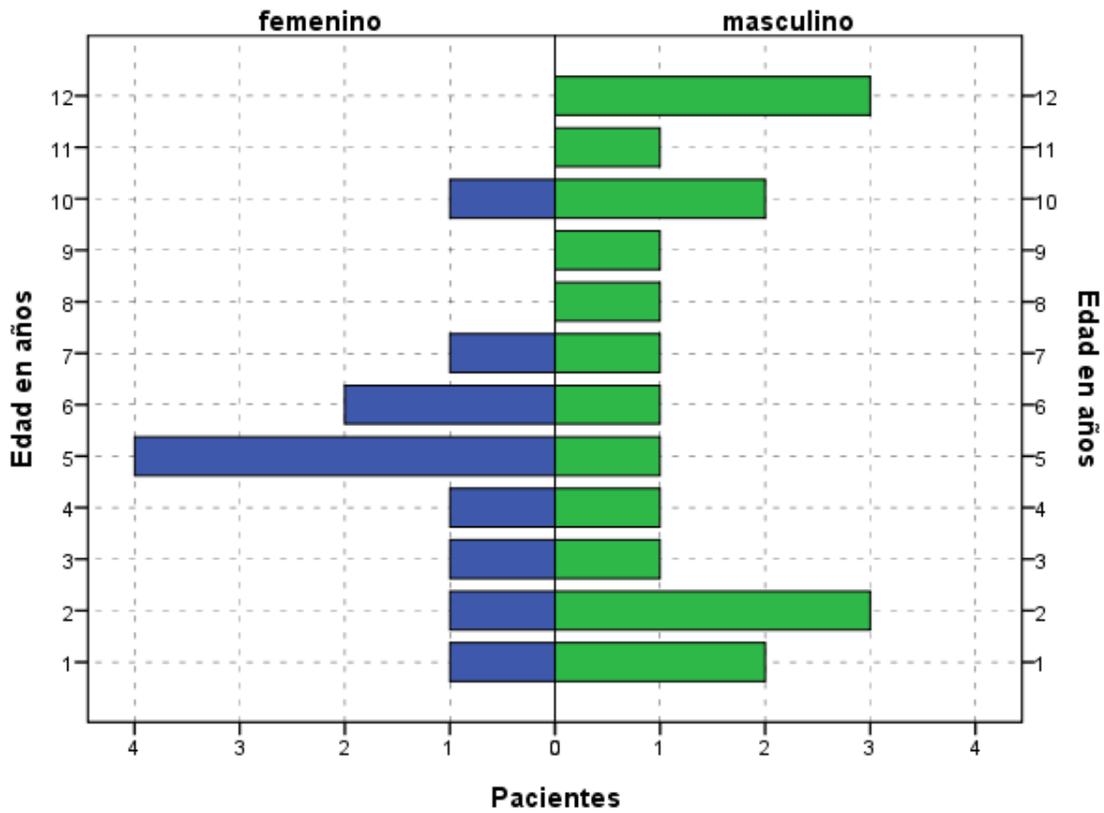
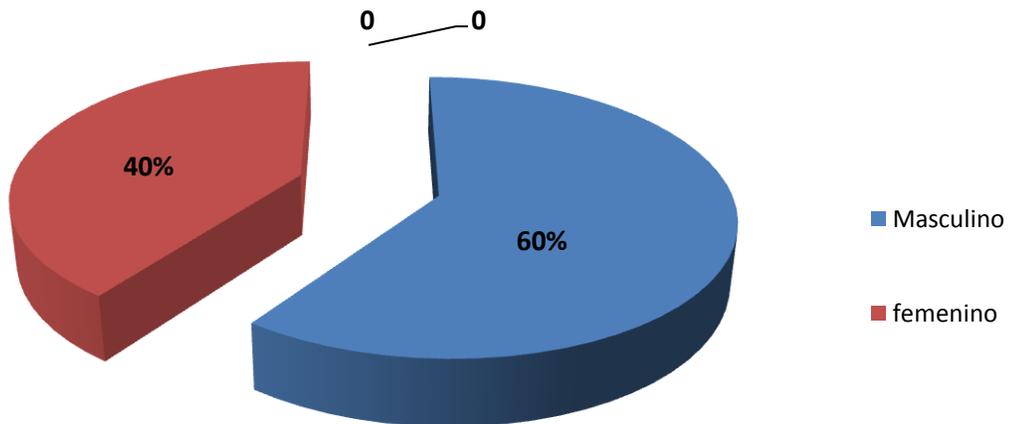


Figura 1.1. Distribución de pacientes según género con crisis asmática severa representada en porcentaje



Se recibió a los pacientes que presentaron crisis asmática aguda severa con una media de 5.87, mediana de 5 años, con edad mínima de presentación de 1 año y edad máxima 12 años. También se muestra la estadística descriptiva de la frecuencia respiratoria y la oximetría de pulso determinadas al ingreso y posterior a la hora de que se administro aminofilina o sulfato de magnesio. (Tabla 1)

Tabla 1. Estadística descriptiva la frecuencia respiratoria y la oximetría de pulso, al ingreso y a la hora de que se administro aminofilina o sulfato de magnesio

	Edad	Frec resp basal	Oximetria de pulso basal	Frec Resp a la hora	Oximetria de Pulso a la hora
Media	5.87	34.20	.91	29.07	.95
Mediana	5.00	32.50	.91	25.50	.97
Desviacion estandar	3.55	9.23	.03	10.80	.05
Mínimo	1.00	24.00	.84	19.00	.80
Máximo	12.00	61.00	.96	65.00	.99

La distribución de la edad de los pacientes con crisis asmática aguda severa que recibieron tratamiento se presentó de la siguiente forma: 3 casos para 1 año, 4 casos para pacientes de 2 años, 2 casos para 3 años, 2 casos para 4 años, 5 casos para 5 años, 3 casos para 6 años, 2 casos para 7 años, 1 caso para 8 y 9 años respectivamente, 3 casos para 10 años, 1 caso para 11 años y por último 3 casos para 12 años, con una totalidad de 30 pacientes. (figura 2)

Figura 2. Distribución de la edad de pacientes con crisis asmática aguda severa

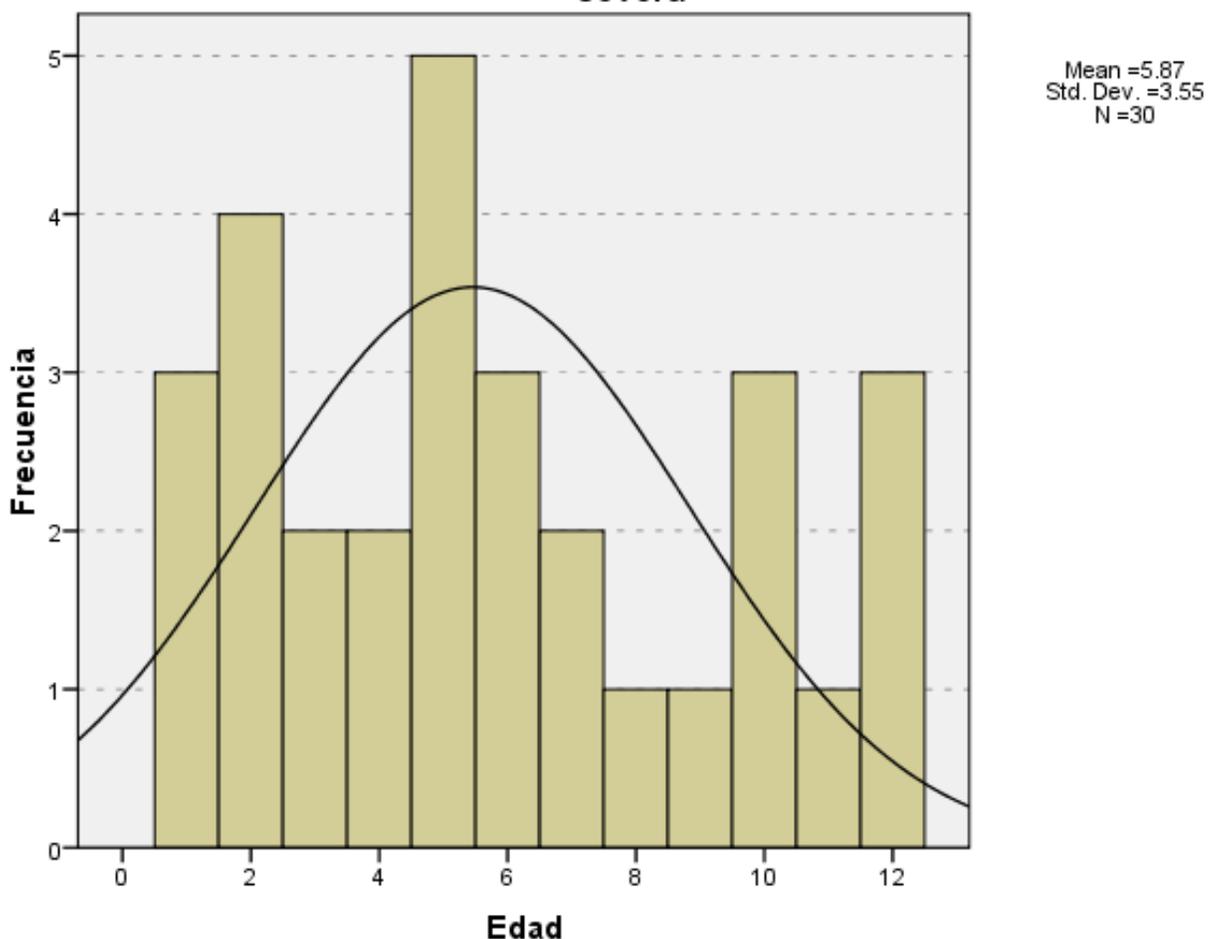


Figura 3. Frecuencia respiratoria de ingreso de los pacientes con crisis asmatica aguda severa

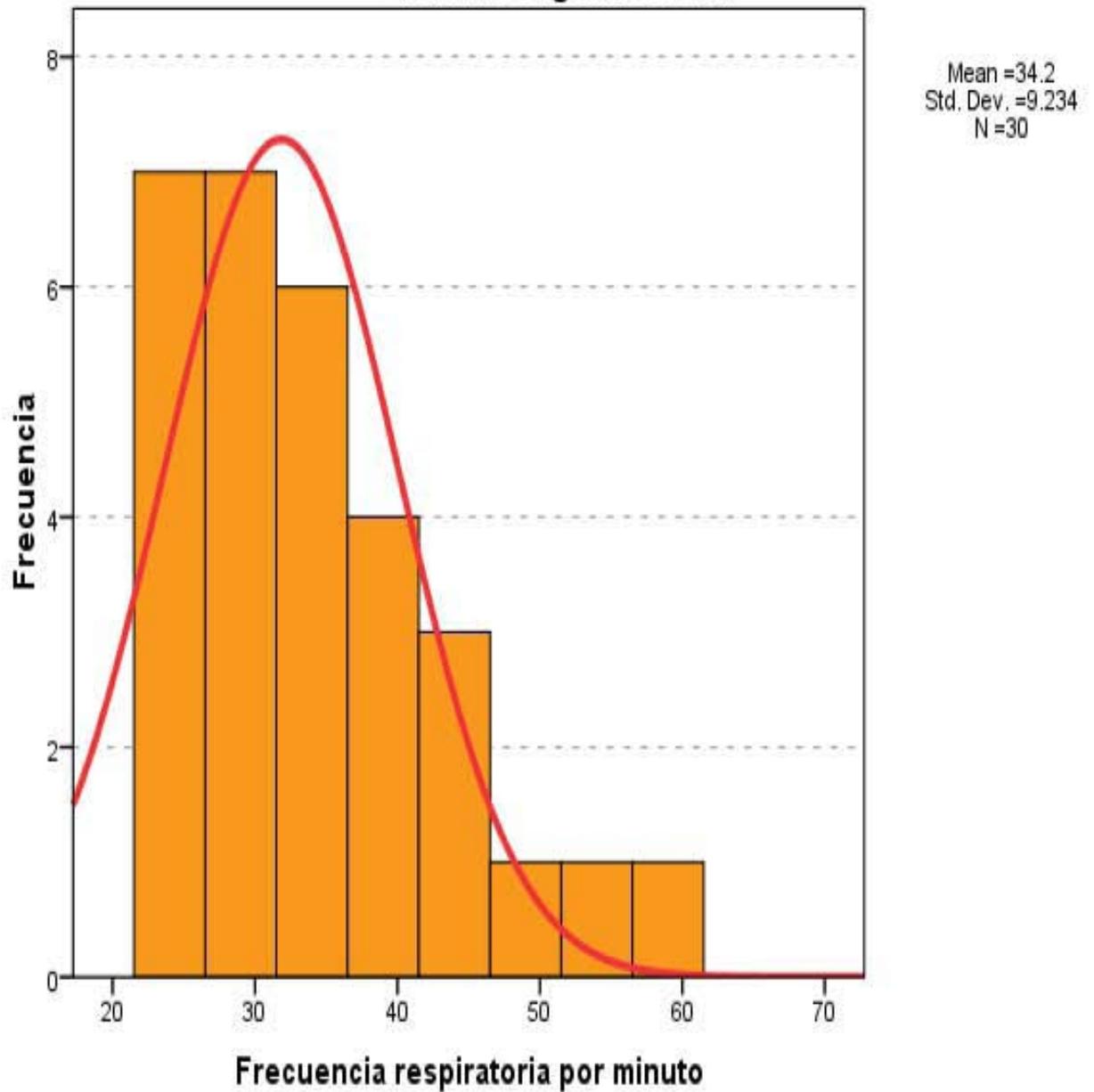
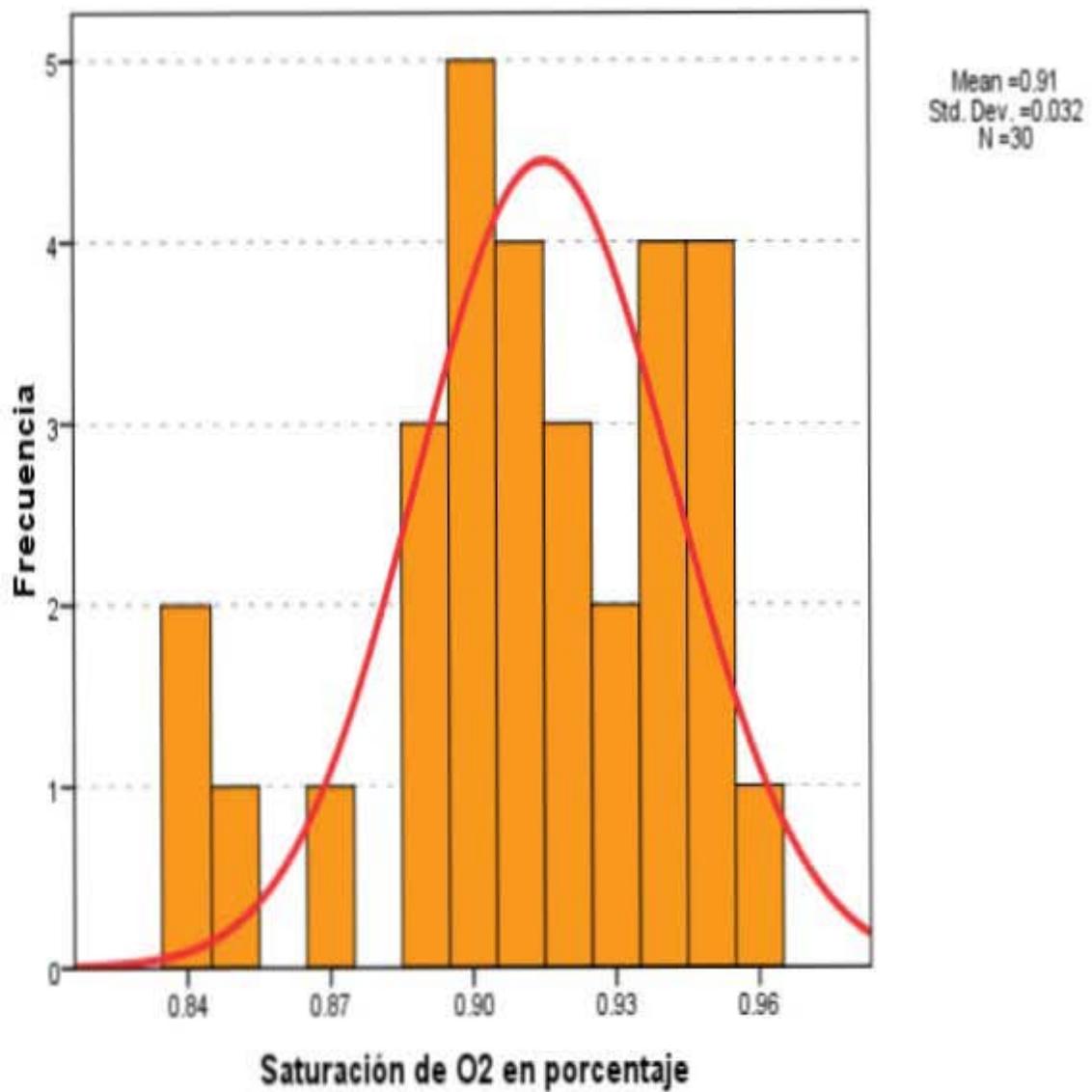
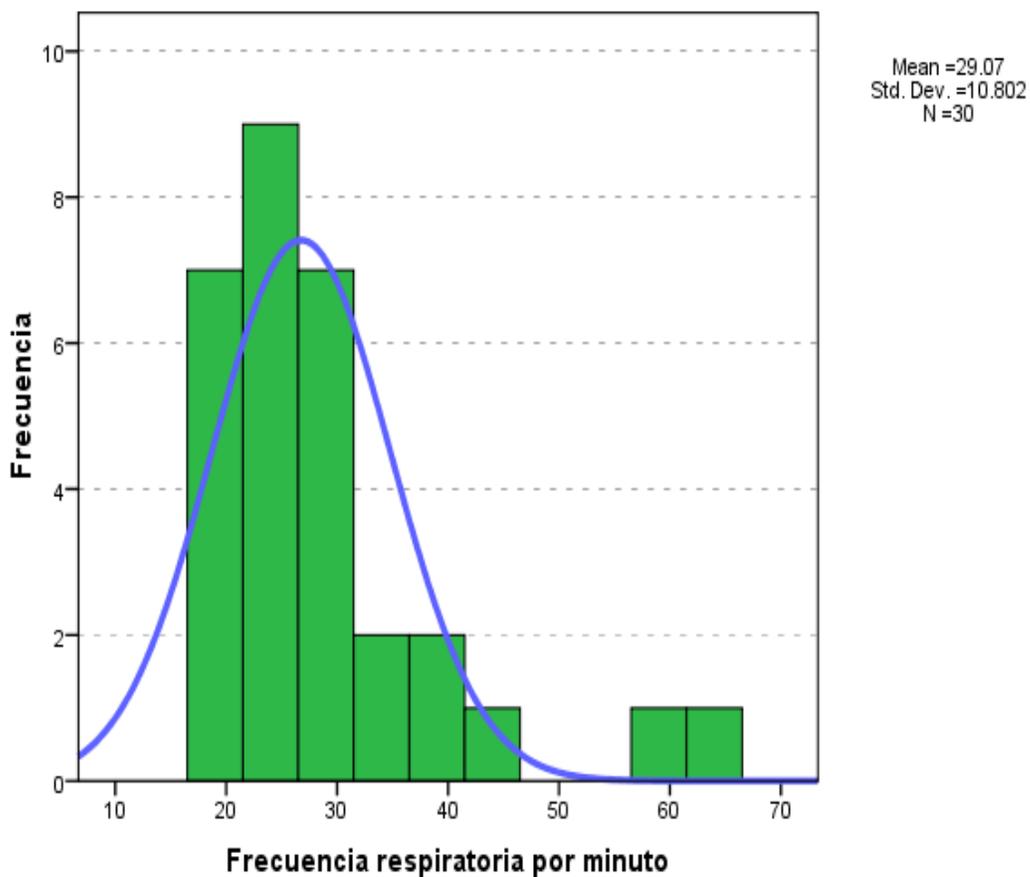


Figura 4. Oximetría de ingreso de los pacientes con crisis asmática aguda severa



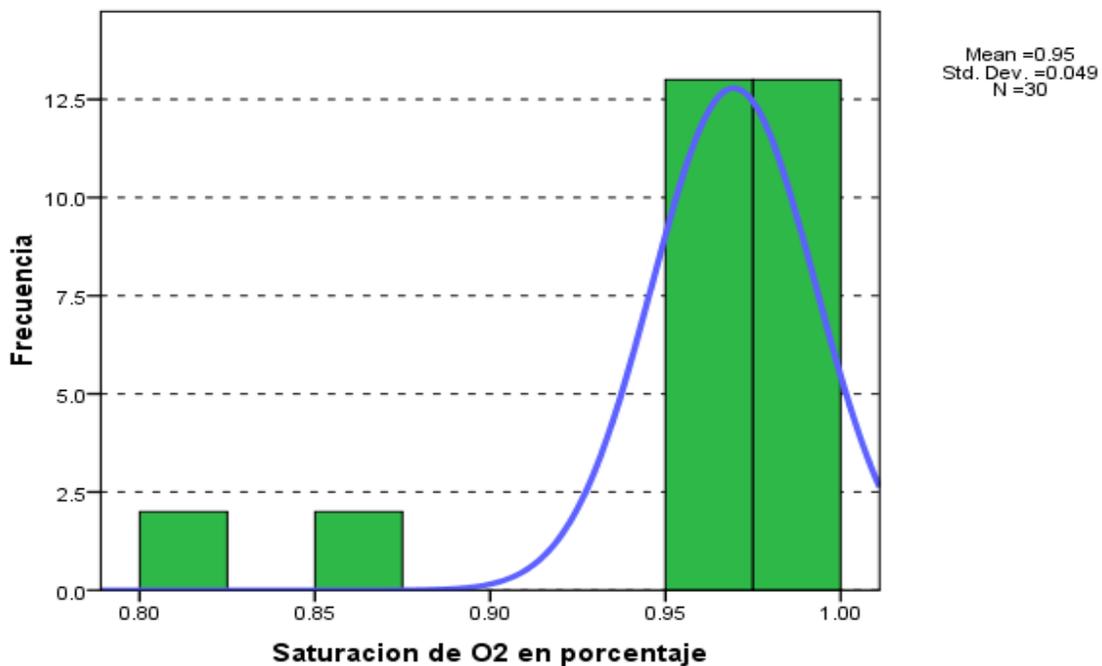
Se realizó una t de student pareada entre la frecuencia respiratoria en los niños con crisis asmática aguda severa al ingreso y a la hora posterior a la aplicación del medicamento encontrando diferencia significativa ($t= 8.552$; $Gl = 29$; $p= 0.0001$). De igual forma se comparó la saturación de oxígeno al ingreso y a la hora posterior a la aplicación del medicamento utilizando el oxímetro de pulso encontrando diferencia significativa ($t= -7.243$; $Gl= 29$; $p=0.0001$).

Figura 5. Frecuencia respiratoria a la hora de haber aplicado aminofilina o sulfato de magnesio en pacientes con crisis asmática aguda severa



Se comparó la oximetría de pulso al ingreso a los pacientes seleccionados para la aplicación de aminofilina y se comparó con el grupo que se selecciono par la aplicación de sulfato de magnesio encontrando que no hubo una diferencia significativa entre grupos al ingreso. Se comparó la saturación de oxígeno de los pacientes que fueron seleccionados para aplicación de aminofilina y se comparó con los pacientes a los cuales se utilizó sulfato de magnesio no encontrando diferencia significativa entre grupos. Lo anterior demuestra que los grupos de pacientes con crisis asmática aguda severa respondieron de manera semejante a la hora de haberse aplicado tanto la aminofilina como el sulfato de magnesio.

Figura 6. Oximetría de pulso en pacientes con crisis asmática aguda severa una hora después de haberse aplicado aminofilina o sulfato de magnesio



X. CONCLUSIONES

1. Se encuentra que la mayoría de los casos de crisis asmática severa aguda se presentaron entre la edad preescolar y escolar, determinándose que se trata de los grupos donde se encuentra la mayor incidencia de casos de asma.
2. Se pudo determinar que tanto los pacientes masculinos como femeninos responden de forma similar al uso del sulfato de magnesio en las crisis asmática severa.
3. Se puede estimar que los pacientes en los cuales se uso el sulfato de magnesio o en su defecto la aminofilina presentan mejoría tanto en la frecuencia respiratoria como en la oximetría de pulso después de una hora de su aplicación.
4. Se puede concluir que la aminofilina y el sulfato de magnesio presentan un efecto terapéutico eficaz sin diferencia significativa en el control de la crisis asmática severa aguda.

XI DISCUSION

Los hallazgos en *el* presente estudio en cuanto a efectividad de los medicamentos utilizados para controlar el evento de broncoespasmo severo se encontró que el sulfato de magnesio y la aminofilina nos muestran una eficacia similar en el control asma aguda severa. Un estudio realizado en la universidad de Honduras reportan que se encontró que la aminofilina reduce la frecuencia de hospitalizaciones en pacientes con asma severa con la misma efectividad que el sulfato de magnesio cuando se adiciona al régimen convencional de esteroides y beta agonistas.²³

También se encontró en estudio efectuado a adultos que el sulfato de magnesio y la aminofilina tienen una efectividad similar en el control de la crisis asmática aguda severa.¹⁷

El sulfato de magnesio a las dosis recomendadas es seguro y efectivo. Sin embargo, existe temor en cuanto a la ocurrencia de efectos colaterales con la aminofilina debido a su estrecho rango terapéutico. En este estudio, ningún paciente presentó uno o más efectos colaterales suficientemente severos (convulsiones, arritmias) o insoportable para los pacientes, que ameritara el retiro del medicamento.^{4, 24}

XII. BIBLIOGRAFIA

1. Cisneros, C; Tratamiento del asma: diferentes estrategias; Revista de Patología Respiratoria 2007; 10(4):207-209
2. Cisneros, C; Anton, E; Casanova, A; Características clínico funcionales de los pacientes asmáticos en una consulta monográfica de neumología; Revista de patología respiratoria 2006; 9(1): 5-9
3. Villalobos, E; Avances en asma; Revista de Patología respiratoria 2007; 10(4):202-203
4. López, S; García, M; Sarabia, I; Utilización del Sulfato de Magnesio IV en crisis asmáticas; Farmacología Hospitalaria 2008; 22(1):39-42
5. Sandoval,J; Ceron,A; et al; Guía Práctica y Clínica de Diagnóstico y Tratamiento del asma; IMSS 2009; 2-64
6. Aranguren, J; Callen,M; et al; Guía de práctica clínica sobre el asma; GINA 2010; 20-74. (<http://es.scribd.com/doc/2870686/Manejo-del-Asma-GINA>)
7. González, J; Martínez, M; et al; Crisis Grave de asma en cuidados intensivos Pediátricos; revista de Alergia de México 2008; 55(6): 240-246
8. Anzully,Y; Ortega, M; Acevedo, A; Protocolo de Manejo de Crisis Asmática en niños atendidos en urgencias del Hospital de San Ignacio; Revista Universidad de Bogotá 2008; 49(2) 187-205
9. Steen, B; Manejo de la Crisis de Asma en urgencias; Revista de Patología Respiratoria 2007; 10(4):209-212
10. Ciarallo, L; Brousseau,M; Higher-Dose Intravenous Magnesium Therapy for children with moderate to severe acute asthma; Arch Pediatric Adolesc Med 2010; 154:979-983.

11. Rodrigo,G; Rodrigo,C; Tratamiento en las crisis asmática severa; Revista Medicina Uruguay 2006; 19:14-26.
12. Rowe,B; Bretzlaff,J; Bourdon, C; Magnesium Sulfate is effective for severe acute asthma Treated in the emergency department; Research Digest 2006; 172:96-102.
13. Jaimes,A; Asma bronquial severa potencialmente fatal; Revista de la Sociedad Peruana de Medicina 2008; 13:56-59.
14. Rodrigo,J; There is no evidence to support the use of aerosolized magnesium for acute asthma; Revista of the American College of Chest physicians 2006; 130:304-306
15. Rodrigo, C; Asma aguda severa: su manejo en la emergencia y cuidado intensivo; Revista de Medicina Intensiva 2006; 30(9):210-215.
16. Bloch,H, Silverman, R; Mancherje,N; Intravenous Magnesium Sulfate as an adjunct in the Treatment of acute asthma; Revista of the American College of Chest physicians 2010; 107: 1576-1581.
17. Timbo, F; Martins, R; et al; Uso de sulfato de magnesio por vía venosa para el tratamiento de asma aguda; Revista Brasileira de Terapia Intensiva 2007; 19(3): 103-107
18. Martínón, F; Fernández,M; Saavedra, E; Agudización grave del asma; Revista pediatría de España 2008; 58(1): 1-13.
19. Mondolfi,A; Asma aguda severa alternativas terapéuticas en el manejo de emergencia de la crisis refractaria al tratamiento; Revista Medicina de Caracas; 12:1-17.

20. Astudillo, P; Bertrand, P; et al; Diagnóstico y Tratamiento del asma en el menor de 15 años; Guía Clínica del ministerio de salud de Chile 2006; 2-27.
21. Cañas, C; Villamerin, E; Estado asmático en niños; Colombia Médica 2009; 29(2):74-77
22. Pereira, E; Santos, M; Guía Práctica clínica para el tratamiento de asma grave; Revista Científica de Cienfuegos; 7(1) 54-59.
23. Tovar, O; Varela, C; Estudio comparativo de la eficacia del sulfato de magnesio o de la aminofilina adicionados a la terapia convencional en crisis asmática severa. Revista Medica Post UNAH 2007; 7(3):222-227.
24. Santini, M; Magnesio su uso parenteral; Revista Biotecnoquímica de Venezuela 2007; 25:2-15.
25. Morgan, E; Magnesium Treatment for Asthma Were do we Stand?; 2010; 122: 396, 398..

XIII. ORGANIZACION

Recursos Humanos

ASESOR MEDICO

Dr. Narciso Ramirez Chan

Neumólogo pediatra

ASESOR METODOLÓGICO

MC Manuel Eduardo Borbolla Sala

Jefe de Investigación

MC José Manuel Díaz Gómez

Coordinador de Enseñanza, investigación y calidad.

TESISTA

Dr. Denis del Jesús Sarmiento Cadena.

Residente de tercer año de pediatría médica.

RECURSOS MATERIALES

Físicos: computadora personal, papelería en general, expedientes clínicos. Para la exploración física de los pacientes y monitorización estetoscopio, oxímetro de pulso. Para el manejo de la crisis asmática severa aguda broncodilatadores y esteroides inhalado, sulfato de magnesio y aminofilina en solución inyectable.

Financieros: no fueron requeridos recursos financieros para la realización de este estudio.

XIV. EXTENSION

Fomentar la realización de estudios posteriores que profundicen acerca del tema establecido en nuestro hospital.

Publicación en Revistas Médicas

XV.CRONOGRAMA

ACTIVIDADES	DIC 10	ENE 11	FEB 11	MAR 11	ABR 11	MAY 11	JUN 11	JUL 11	AGO 11
DISEÑO DEL PROTOCOLO									
ACEPTACIÓN DE PROTOCOLO									
CAPTACION DE DATOS									
ANALISIS DE DATOS									
DISCUSION									
CONCLUSIONES									
PROYECTO DE TESIS									
ACEPTACIÓN DE TESIS									
EDICION DE TESIS									
ELABORACION DE ARTICULO									
ENVIO A CONSEJO EDITORIAL DE REVISTA									