



**UNIVERSIDAD DE ESPECIALIDADES ESPIRITU SANTO
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD “DR. ENRIQUE ORTEGA MOREIRA”.**

TEMA

Asociación del Sulfato de Magnesio con estancia hospitalaria en pacientes pediátricos con asma moderado a severo, en el Hospital General del Norte de Guayaquil Los Ceibos del año 2018-2019.

**TRABAJO DE TITULACIÓN PRESENTADO COMO REQUISITO PARA OPTAR POR
EL GRADO DE MÉDICO.**

NOMBRE DEL ESTUDIANTE:

NÍCOLAS ADRIAN REGATO CAJAS

NOMBRE DEL TUTOR:

Dra. FANNY SOLÓRZANO TORRES

GUAYAQUIL – ECUADOR

AÑO:

2020 - 2021

HOJA DE APROBACION DEL TUTOR

Fecha: 21/8/2021

Yo, **Fanny Elisa Solórzano Torres**, en calidad de tutor del trabajo de investigación del alumno **Nicolás Adrian Regato Cajas**, con Código estudiantil **2015100100**, de la Facultad de Ciencias de la Salud, carrera de Medicina, acepto ser tutor del Trabajo de Titulación **ASOCIACIÓN DEL SULFATO DE MAGNESIO CON ESTANCIA HOSPITALARIA EN PACIENTES PEDIÁTRICOS CON ASMA MODERADO A SEVERO, EN EL HOSPITAL GENERAL DEL NORTE DE GUAYAQUIL LOS CEIBOS DEL AÑO 2018-2019**. Certifico además que la **ficha técnica** entregada, ha sido revisado de acuerdo a los lineamientos establecidos y reúne los criterios científicos y técnicos de un trabajo de investigación científica, por lo que puede ser presentado al H. Consejo de Facultad de Ciencias de la Salud "Enrique Ortega Moreira" de la Universidad de Especialidades Espíritu Santo.

FIRMA DEL TUTOR


Dra. Fanny Solórzano

CI: 0908825318

DEDICATORIA

Esta tesis está dedicada a:

A Dios quien ha sido guía, fortaleza y amor que ha estado conmigo todos los días de mi vida.

A mis padres Xavier y Nancy por ser lo más importante que tengo en mi vida y apoyarme incondicionalmente en cada momento con todo su amor y siempre con la confianza en Dios que siempre está conmigo.

A mi hermano Daniel que quiero mucho, sé que siempre estas apoyándome en todo, gracias por tu cariño sincero y paciencia.

A mi abuelito Marcos Regato y a Violeta Zambrano en homenaje póstumo por haber sido consejeros en mi vida y llenarme de valores desde pequeño.

A cada uno de mis amigos que hicieron que este camino de varios años sea más llevadero, por todo el ánimo y amistad brindado por cada uno, gracias totales.

AGRADECIMIENTOS

Primero quiero agradecer a Dios por ser mi fortaleza y mi guía en todo lo que realizo.

Mi profundo agradecimiento a la Dra. Fanny Solórzano por haberme brindado su ayuda para el tema de tesis y su tiempo con dedicación como tutora para este trabajo de titulación.

Quiero agradecer a la Universidad de Especialidades Espiritu Santo, a toda la Facultad de Medicina y sus docentes que permitieron formarme día a día como profesional.

ÍNDICE

CAPITULO 1.....	7
1. INTRODUCCIÓN.....	7
1.1 ANTECEDENTES CIENTÍFICOS	7
1.2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	11
1.3 JUSTIFICACION	13
1.4 HIPÓTESIS.....	14
1.5 OBJETIVOS.....	14
CAPÍTULO 2.....	15
2. MARCO TEÓRICO	15
2.1 ASMA	15
2.1.1 EPIDEMIOLOGÍA.....	15
2.1.2 HISTORIA.....	15
2.1.3 DEFINICIÓN	16
2.1.4 ETIOLOGÍA.....	16
2.1.5 FISIOPATOLOGIA	17
2.1.6 CLINICA	18
2.1.7 DIAGNOSTICO	19
2.1.8 TRATAMIENTO	22
2.1.9 ESTANCIA HOSPIATALRIA EN ASMA	23
2.1.10 PREVENCIÓN	23
2.1.11 SULFATO DE MAGNESIO	24
2.1.12 MECANISMO DE ACCIÓN	24
2.1.13 FARMACODINAMIA Y FARMACOCINETICA.....	24
2.1.14 USO CLINICO	25
2.1.15 DOSIS Y ADMINISTRACION	25
2.1.16 REACCIONES ADVERSAS	26
2.1.17 INTERACCIONES MEDICAMENTOSAS	27
CAPITULO 3.....	28
3.1 DISEÑO METODOLOGICO	28
3.1.1 LUGAR	28
3.1.2 PERIODO DE ESTUDIO	28

3.1.3 TIPO Y DISEÑO/ INVESTIGACIÓN	28
3.1.4 UNIVERSO	28
3.1.5 MUESTRA	28
3.1.6 CRITERIOS DE INCLUSIÓN	29
3.1.7 CRITERIO DE EXCLUSIÓN	29
3.1.8 ANÁLISIS DE DATOS.....	29
3.1.9 ASPECTOS ÉTICOS Y LEGALES	30
3.1.10 PRESUPUESTO	31
3.1.11 CRONOGRAMA.....	31
3.1.12 Operalización de variables	32
CAPÍTULO 4.....	34
4.1 RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	34
4.1.1 RESULTADOS	34
4.1.2 Discusión de resultados	39
CAPITULO 5.....	42
5.1 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	42
5.1.1 CONCLUSIONES	42
5.1.2 RECOMENDACIONES	42
CAPITULO 6	44
6.1 REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS	44
CAPITULO 7	48
7.1 ANEXOS.....	48

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Resumen de datos según su indicador y el uso del Sulfato de Magnesio.....	34
Tabla 2. Tabla de contingencia del uso de sulfato de magnesio en crisis asmática leve.....	36
Tabla 3. Tabla de contingencia del uso de sulfato de magnesio en crisis asmática moderada.....	37
Tabla 4. Tabla de contingencia del uso de sulfato de magnesio en crisis asmática severa.....	38

CAPÍTULO 1

1. INTRODUCCIÓN

1.1 ANTECEDENTES CIENTÍFICOS

Según datos de la guía de práctica clínica Global Initiative for Asthma (GINA) (1), el asma está afectando a 300 millones de personas a nivel mundial y es un gran problema de salud pública en el mundo, que afecta a cualquier grupo de edad (con más predisposición a niños) y con una incidencia creciente en países en vías de desarrollo. En pacientes asmáticos se torna una carga poco tolerada debido a que disminuye la calidad de vida, en casos de pacientes pediátricos, altera la vida familiar y escolar porque produce ausencia en las instituciones. A nivel mundial también ha causado muchas muertes, entre ellas, en la población juvenil. La guía de práctica (GINA 2019) recomienda el uso de fármacos como los broncodilatadores, Beta 2 agonistas adrenérgicos, bromuro de ipratropio y los corticoides inhalados (por el efecto antiinflamatorio), como primera línea para el tratamiento de asma bronquial. Parte del tratamiento sistémico está investigando la participación del Sulfato de magnesio ($MgSO_4$) en las exacerbaciones del asma moderado y severo (1).

El Magnesio (Mg^{++}) participa en reacciones enzimáticas como un cofactor, en el musculo liso causa relajación muscular. Trendelemburg en 1912, evidenció un efecto broncodilatador en vacas, pero, en 1936 Rosello y Pla también demostraron este efecto en pacientes. Se cree que la broncodilatación producida es causa secundaria del bloqueo de la entrada de Ca^{++} intracelular, inhibición en la liberación de Ca^{++} por el retículo endoplasmático con la activación de bombas de Na^+-Ca^{++} . También posee efectos

antiinflamatorios por estabilización de células T con bloqueo de la degranulación de mastocitos. Por este motivo es que se evalúa el potencial efecto del sulfato de magnesio (MgSO_4) en pacientes con la crisis asmática (2).

A nivel mundial se está investigando al sulfato de magnesio (MgSO_4), en nebulización e infusión intravenosa (IV), para el tratamiento de crisis asmáticas en adultos y niños. En un metaanálisis hecho en el año 2018 en el que se realizaron búsquedas en las bases de datos de Cochrane Library, PubMed y EMBASE de ensayos controlados aleatorios y cuasi aleatorio (6 ensayos IV y 4 ensayos nebulización), comparó el efecto del uso de MgSO_4 intravenoso y nebulizado en niños con asma aguda y reveló que el sulfato de magnesio IV fue efectivo en niños, con mejoría de función pulmonar y disminución de hospitalización y tratamientos usados. Pero los pacientes que fueron tratados con MgSO_4 nebulizado no tuvieron mejoría significativa como los que usaron tratamiento IV (3).

Por otro lado, un estudio donde se realizó una búsqueda en las bases de datos de PubMed y Cochrane y se analizaron 53 publicaciones, se describe el papel del MgSO_4 intravenoso tomando en cuenta la dosis de infusión del MgSO_4 en la terapia para el asma aguda en pacientes menores de 18 años. Los efectos producidos por la utilización temprana de la infusión continua en altas dosis fueron superiores a un bolo IV de MgSO_4 para evitar o reducir admisiones hospitalarias. Se utilizó la infusión continua de MgSO_4

en dosis altas como 50 mg/kg/4h. El uso de MgSO₄ de forma oportuna y en dosis de 50-75 mg/kg tiene efectividad en la prevención de la hospitalización (4).

En el Hospital Pediátrico de Niños de Acosta Ñu, Asunción, Paraguay, se investigó el uso de MgSO₄ en infusión IV en dosis altas para el asma severo en pacientes de 6 a 16 años que no tuvieron respuesta adecuada al tratamiento estándar de asma después de 2 horas. Se incluyeron 38 pacientes, 19 en cada grupo. La dosis de MgSO₄ fue de 50mg/kg/1h en bolo IV o infusión prolongada, todos los pacientes monitorizados por posibles complicaciones. Los dos grupos deben tener similitudes según los requisitos del estudio para compararlos. El resultado fue a favor de la infusión continua por su diferencia significativa en pacientes dados de alta a las 24 h y la reducción de costo de la atención médica (5).

A su vez en el año 2016 se realizó un ensayo clínico aleatorizado en el que se investigó el efecto del MgSO₄ nebulizado para tratar crisis asmática moderada y severa. En total se seleccionaron 50 pacientes (25 grupo control y 25 grupo de MgSO₄), el grupo control se le administró una terapia estándar para el asma, que consta de, 2,5 mg de salbutamol nebulizado, 0.5 mg de atrovent nebulizado y 50 mg de prednisolona oral, más 3 ml de solución salina cada 20 a 60 minutos, el grupo de estudio fue tratado con la terapia estándar más 3 ml de solución de MgSO₄ de 64 mg/ml administrado por nebulizador con máscara facial cada 20 minutos a 1 hora. El resultado del estudio fue que el grupo de estudio en comparación con el grupo control tuvo una mejora significativa en la intensidad

de la disnea ($p= 0.004$), en la tasa de flujo espiratorio máximo (por sus siglas en ingles PEFR) y Spo2 en 20, 40 y 60 minutos después de la intervención. En el grupo de estudio fueron ingresados 11 pacientes (44%) en comparación con el grupo control que fueron 18 pacientes (72%), la necesidad de hospitalización fue menor en el grupo de sulfato de magnesio en comparación con el grupo control ($p= 0.02$). No se observaron complicaciones relacionadas con el tratamiento (6).

En el 2019 se realizó un estudio que comparó la gravedad de la hospitalización por asma entre niños afroamericanos e hispanos en el Bronx. Se hizo una revisión retrospectiva para comparar las características del asma entre la población mencionada con un rango de edad de 2 a 18 años y una muestra total de 925 niños. También se comparó la duración de la estancia hospitalaria, necesidad de cuidados intensivos y medicación adicional o soporte respiratorio. Se llegó a la conclusión que los afroamericanos tienen exacerbaciones más severas comparado con los hispanos y no hubo diferencia entre ambos grupos en la duración de la estancia hospitalaria. El análisis demostró que la necesidad de MgSO₄ era un predictor independiente de ingreso a la Unidad de Cuidados Intensivos (UCI) y también para la duración de la estancia hospitalaria, mientras que la gravedad del asma no era un predictor independiente el ingreso a UCI y estancia hospitalaria (7).

1.2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

Un problema para los pacientes asmáticos mal controlados son que las exacerbaciones asmáticas suelen ser más graves, requieren un tratamiento más agresivo que el tratamiento estándar y, en ocasiones, requieren intubación orotraqueal para asegurar la vía aérea y el ingreso a la unidad de cuidados intensivos pediátrica (UCIP) (8) (9).

Lo que se quiere investigar es la asociación del $MgSO_4$ con menor estancia hospitalaria y evidenciar su utilidad como terapia complementaria a los fármacos recomendados por la guía GINA, para poder manejar adecuadamente las exacerbaciones del asma. La guía de práctica clínica GINA no recomienda abiertamente el uso de $MgSO_4$ en el algoritmo de tratamiento para crisis asmática, lo indica exclusivamente para pacientes de difícil manejo y exacerbaciones graves. (1) Según los estudios el $MgSO_4$ tiene un papel importante en disminuir la estancia hospitalaria y mejorar la función pulmonar en estos pacientes con un tratamiento oportuno en estos pacientes (10).

Las crisis asmáticas a repetición pueden llegar a incapacitar al paciente al disminuir su función pulmonar, también, incrementan tiempo del paciente dentro del hospital y a su vez el uso de recursos por parte del medio hospitalario debido a la estancia en emergencias, la hospitalización e incluso en los pacientes de difícil manejo la internación a terapias intensivas (11) (12).

A nivel mundial, el asma es una de las enfermedades crónicas más frecuente en niños y esta repercute en la calidad de vida del paciente y sus familias; según datos proporcionados por la Organización Mundial de la Salud (OMS), de 333 millones de prevalencia elevada de enfermedades alérgicas. En la actualidad hay estudios que sugieren una fuerte asociación entre alergia alimentaria y riesgo de asma en niños, así como mayor número de exacerbaciones en pacientes con índice de masa corporal elevado (13).

Uno de los estudios más grandes e importantes realizado a nivel mundial es el International Study of Asthma and Allergies in Childhood (ISAAC), fue puesto en marcha en el año 2005 al 2008, en Esmeraldas. Incluyó 59 comunidades, pacientes con edades entre 7 y 15 años, se les realizó un cuestionario validado por el ISAAC fase 2 el cual determinó que la prevalencia general de asma en Esmeraldas es de 10.1%, con rango de entre las comunidades de 0 a 31.4%, esta diferencia se debe a las diferencias entre las comunidades de Esmeraldas. El estudio hecho en Esmeraldas indicó que los lugares donde hay más índice de urbanización, aumentan la prevalencia de asma, pero también influye en el nivel socio económico y el estilo de vida. Este estudio se lo realizó también en Guayaquil y Quito y la prevalencia de asma fue del 12% (14) (15).

1.3 JUSTIFICACION

Este estudio se justifica por la gran población de pacientes pediátricos asmáticos que acudieron al Hospital General del Norte de Guayaquil Los Ceibos (HGNGC) y el uso de recursos por parte del hospital para el tratamiento de emergencia, estancia en el área de observación y consecuentemente la necesidad de hospitalización por la gravedad de la crisis asmática. Además, el asma es una de las prioridades de investigación del Ministerio de Salud Pública (MSP), Área 12: enfermedades respiratorias crónicas; Línea de investigación: Asma (Ministerio de Salud Pública, 2017).

Estudiar a la población pediátrica con asma y el uso del MgSO₄ tiene gran importancia por sus resultados en la disminución de hospitalización, mejoría en la mecánica ventilatoria y superior manejo de crisis graves. El HGNGC tiene el área de pediatría el cual asisten gran cantidad de informes de pacientes necesarios para poder realizar esta investigación. El asma es una de las prioridades de investigación del Instituto Nacional de Investigación en Salud Pública (INSPI), y de la Universidad Espíritu Santo (UEES).

1.4 HIPÓTESIS

El uso de Sulfato de magnesio en el tratamiento de asma moderado a severo disminuye el tiempo de estancia hospitalaria en pacientes pediátricos en el Hospital General del Norte de Guayaquil Ceibos del año 2018-2019.

1.5 OBJETIVOS

Objetivo General

Asociar el uso del Sulfato de Magnesio con estancia hospitalaria en pacientes pediátricos con asma moderada a severo, en el Hospital General del Norte de Guayaquil Los Ceibos.

Objetivos Específicos

- Determinar la severidad del asma en los pacientes pediátricos a través de la escala Modified Pulmonary Index Score.
- Identificar el uso del sulfato de magnesio como terapéutica de asma en pacientes pediátricos.
- Determinar el tiempo de estancia hospitalaria en pacientes pediátricos con asma moderado y severo.
- Establecer la asociación entre el uso de sulfato de magnesio, severidad del asma y estancia hospitalaria en pacientes pediátricos con asma moderado y severo de 1 a 15 años de edad.

CAPÍTULO 2

2. MARCO TEÓRICO

2.1 ASMA

2.1.1 EPIDEMIOLOGÍA

Según los datos de la OMS publicados en el 2017 indican que, el asma es una de las principales enfermedades crónicas no transmisibles, además, 235 millones de personas tienen asma a nivel mundial. El número de muertes por asma estimado por la OMS en el 2015-2016 fue de 383 000 personas, la mayoría fue en países con ingresos medianos bajos (17).

2.1.2 HISTORIA

El término Asma proviene del griego aazein que significa “Jadear”. En los años 460-375 a. C. Hipócrates no la consideraba como una enfermedad sino como un síntoma, esto perduró hasta el año 25 d. C. cuando el concepto de Hipócrates fue modificado por Cornelius Celsus, implementando una clasificación con respecto al trabajo respiratorio en donde hace mención a la palabra “disnea” (18).

Después esto fue modificado por Galeno en el año 130-200 d. C. donde ya se cataloga al asma como enfermedad, con modificación de la respiración, de tipo acelerada, corta y ruidosa, con la característica de que no presentan fiebre (18).

2.1.3 DEFINICIÓN

El asma es un trastorno crónico común de las vías respiratorias que es complejo y se caracteriza por síntomas variables y recurrentes, obstrucción del flujo aéreo, hiperreactividad bronquial y una inflamación subyacente (19).

Otro concepto de asma es enfermedad reactiva de las vías respiratorias. Es una broncoconstricción anormal de las vías respiratorias. El asma es una enfermedad pulmonar obstructiva reversible, que es la principal diferencia entre este trastorno y la enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC) (20).

2.1.4 ETIOLOGÍA

El asma típicamente se manifiesta temprano en la vida. El desarrollo del asma es debido a una interacción compleja entre dos factores principales.

1. Factores del hospedador de la enfermedad, especialmente la susceptibilidad genética. Aunque el rol genético es complejo y no está identificado claramente, en algunos casos de atopia es un factor predisponente para el desarrollo de asma mediado por IgE (21).
2. Factores medioambientales: los desencadenantes son factores ambientales que pueden ser la causa del asma o que inducen un empeoramiento de los síntomas cuando las vías respiratorias son hipersensibles. Los desencadenantes se pueden clasificar en 6 áreas: alérgenos, irritantes, productos químicos, infecciones respiratorias, estrés físico y estrés emocional. Tanto los alérgenos transportados por el aire como las infecciones virales respiratorias juegan un papel importante

en el desarrollo del asma en individuos susceptibles. Otros agentes ambientales asociados con el desarrollo del asma son la contaminación, el humo del tabaco y los agentes en el aire que prevalecen en ciertas ocupaciones (22).

2.1.5 FISIOPATOLOGÍA

La inflamación de las vías respiratorias implica una interacción de muchos tipos de células y múltiples mediadores con las vías respiratorias que finalmente da como resultado las características fisiopatológicas.

El antígeno inhalado activa los mastocitos y las células Th2 en las vías respiratorias (23). A su vez, inducen la producción de mediadores de la inflamación (como la histamina y los leucotrienos) y las citocinas, incluidas la interleucina-4 y la interleucina-5. La interleucina-5 viaja a la médula ósea y causa la diferenciación terminal de los eosinófilos (24).

Los eosinófilos circulantes ingresan al área de inflamación alérgica y comienzan a migrar al pulmón para ingresar, a través de interacciones con selectinas, y eventualmente adhiriéndose al endotelio a través de la unión de integrinas a miembros de la superfamilia de inmunoglobulinas de proteínas de adhesión: molécula de adhesión de células vasculares 1 (VCAM- 1) y la molécula de adhesión intercelular 1 (ICAM-1).

A medida que los eosinófilos ingresan a la matriz de la vía aérea a través de la influencia de varias quimiocinas y citocinas, su supervivencia se prolonga por el factor estimulante de colonias de granulocitos y macrófagos (GM-CSF). Al activarse, el eosinófilo libera mediadores inflamatorios, como los leucotrienos y las proteínas granulares, para dañar los tejidos de las vías respiratorias (25). Además, los eosinófilos pueden generar GM-CSF para prolongar y potenciar su supervivencia y contribución a la inflamación persistente de las vías respiratorias. (26)

2.1.6 CLÍNICA

La triada clásica de síntomas son sibilancias, disnea episódica crónica y tos crónica. La sintomatología es ampliamente variable, puede ir desde síntomas intermitentes leves hasta crisis asmáticas catastróficas que provocan asfixia y en el peor de los casos, la muerte. El hallazgo de sibilancias en el examen físico no siempre es patognomónico de asma, pero es el diagnóstico más común.

Los pacientes pueden desarrollar asma en edad muy tempranas, algunos estudios indican que durante los primeros 3 años de vida pueden desarrollar asma(27), esto se vio reflejado en los resultados de un estudio que evaluaba factores de riesgo en niños con sibilancias en los primeros 3 años y los seguían a los 6 años, esto, junto a otros factores tenían más riesgo de desarrollar asma (28), también algunos casos pueden empeorar los síntomas durante la noche, o en las primeras horas de la mañana. Dentro de los síntomas asociados tenemos la producción de esputo y dolor opresivo en el pecho.

En el examen físico encontraremos sibilancias, uso de músculos accesorios en casos graves, imposibilidad para hablar, pulso paradójico, alteración del sensorio y saturación de oxígeno <91%, esta última podría ser un predictor en la necesidad de hospitalización (29). Si el paciente presenta estos hallazgos, se debe dar tratamiento inmediatamente y de forma agresiva. (30)

2.1.7 DIAGNOSTICO

Para el diagnóstico, el paciente debe demostrar broncoespasmo al menos parcialmente reversible y antecedentes compatibles con asma.

En la espirometría se mide el Volumen Espiratorio forzado el primer segundo (FEV1 por sus siglas en ingles), Capacidad vital forzada (FVC) y la relación FEV1 / FVC, antes y después del uso de un broncodilatador, debe realizarse en todos los pacientes > 5 años. La respuesta a un broncodilatador de acción corta se define como un aumento en el FEV1 de $\geq 12\%$ y un aumento de al menos 200 ml. (22)

Clasificación del asma para niños mayores de 6 años

Episódica ocasional

- Episodios de pocas horas o días de duración < de una vez cada 10-12/semanas
- Máximo 4-5 crisis al año
- Asintomático en la intercrisis con buena tolerancia al ejercicio

- Exploración funcional respiratoria: Normal en las intercrisis (FEV1 >80%, variabilidad del pico de flujo espiratorio (PEF) <20%)

Episódica frecuente

- Episodios < de una vez cada 5-6 semanas (máximo 6-8 crisis/año)
- Sibilancias a esfuerzos intensos
- Intercrisis asintomáticas
- Exploración funcional respiratoria: Normal en las intercrisis (FEV1 >80%, variabilidad PEF <20%)

Persistente moderada

- Episodios > de una vez cada 4-5 semanas
- Síntomas leves en las intercrisis
- Sibilancias a esfuerzos moderados
- Síntomas nocturnos ≤ 2 veces por semana
- Necesidad de $\beta 2$ -agonistas ≤ 3 veces por semana
- Exploración funcional respiratoria: FEV1 entre el 70 y el 80% del valor predicho – Variabilidad del PEF entre el 20-30%

Persistente grave

- Episodios frecuentes
- Síntomas en las intercrisis
- Requerimientos de $\beta 2$ -agonistas >3 veces por semana
- Síntomas nocturnos >2 veces por semana

- Sibilancias a esfuerzos mínimos
- Exploración funcional en la intecrisis: – FEV1 30%

Índices de gravedad

El puntaje del índice pulmonar es un método cuantitativo que permite evaluar al paciente asmático y sus condiciones respiratorias. Este índice consta de 6 parámetros para valorar la disnea, siendo fácil el uso en la práctica clínica. En 2002 la escala se validó para que sea útil en pacientes pediátricos. (32) (33) (9)

	Score			
	0	1	2	3
Oxygen saturation, %	>95	93-95	90-92	<90
Accessory muscle use	None	Mild	Moderate	Severe
Inspiratory-to-expiratory flow ratio	2 : 1	1 : 1	1 : 2	1 : 3
Wheezing	None	End expiratory	Inspiratory and expiratory wheeze, good aeration	Inspiratory and expiratory wheeze, decreased aeration
Heart rate				
	<3 years old	<120	120-140	141-160
	≥3 years old	<100	100-120	121-140
Respiratory rate				
	<6 years old	≤30	31-45	46-60
	≥6 years old	≤20	21-45	36-50

La escala pulmonary index score constaba de 3 variables, cada una con una puntuación máxima de 3 puntos, por lo tanto, el valor máximo era de 9 puntos que se lo interpreta como severo, luego la escala modificada del pulmonary index score añade la variable de la saturación de oxígeno, frecuencia cardíaca y relación inspiración y expiración, luego la interpretación según el puntaje de severidad va de < 7 leve, moderada 7-11 y grave > 12 puntos (34).

2.1.8 TRATAMIENTO

Oxígeno

Las crisis moderada-graves desarrollan cambios en la relación ventilación perfusión e hipoventilación alveolar. Se administra en crisis de asma con saturación de oxígeno <93% junto con broncodilatadores. Se utilizan concentraciones de oxígeno inspirado de 40-60% con flujo de 6-8 L/min. (35)

Beta 2 adrenérgicos de corta duración

Es el fármaco broncodilatador de elección en crisis agudas. Se los recomienda de forma inhalatoria debido a que vía oral no tiene eficacia. La dosis empleada para nebulizar es de 2,5 mg (0,5 ml) en niños menores de 2 años y 5mg (1ml) en mayores de 2 años, cada 20 minutos por dos horas. (35)

Bromuro de Ipratropio

Tienen buenos resultados cuando se los usa asociado con β_2 agonistas de corta acción en crisis moderadas-severas. Se recomienda 2-3 veces repetidas de este fármaco (250 ug/dosis) asociado a los agonistas β_2 tienen efecto mantenido y podría reducir el riesgo de hospitalización.

La nebulización se lo puede dar en dosis de 250 ug en < 20kg; 500 ug > 20kg. También mediante cámara de inhalación se da entre 4-8 puffs, teniendo en cuenta a los pacientes alérgicos a cacahuete y soja. (35)

Corticoesteroides

El uso de corticoesteroides es básico en el tratamiento de crisis asmáticas. Su uso de forma precoz ayuda a controlar exacerbaciones y hospitalización. La vía oral es la de uso habitual por su efecto a partir de las 2 horas de administración, la dosis en bolo inicial de 1-2 mg/kg/día de prednisona (máximo 60 mg). Los glucocorticoides inhalados son de suma importancia debido a su efecto antiinflamatorio que es necesario y además está indicado en el tratamiento, por lo tanto, se aconseja su uso en pacientes que acuden a emergencias, junto con el resto de medicamentos de primera línea. (35)

2.1.9 ESTANCIA HOSPIATALRIA EN ASMA

Para evaluar la gravedad de las exacerbaciones del asma pediátrica se usan escalas de puntuaciones que mediante la evaluación de datos clínicos permiten clasificarlos. Una de los sistemas de puntuación que se ha encontrado más relacionado a la duración de la estadía hospitalaria es el índice pulmonar modificado (MPIS) por sus siglas en ingles. Según un estudio retrospectivo con pacientes pediátricos de 2 a 17 años de edad con asma que fueron hospitalizados. Se los clasifico según el MPIS en bajo: MPIS 0-5, medio: MPIS 6-9, alto MPIS ≥ 10 . La media de estancia hospitalaria para cada grupo fue (1,2 frente a 2,3 frente a 3,4 días $p < 0,001$). (9)

2.1.10 PREVENCIÓN

Según los objetivos del programa de la OMS para prevenir y controlar el asma son:

- Vigilancia de la enfermedad para conocer la magnitud, teniendo en cuenta las poblaciones pobres, la cual es más afectada y desfavorecida.
- Prevención en la exposición a factores de riesgo comunes como: humo de tabaco, infecciones respiratorias y la contaminación del aire tanto en interiores como de exteriores.
- Mejor accesibilidad a intervenciones con medicamentos y mejorar la calidad de la atención sanitaria. (17)

2.1.11 SULFATO DE MAGNESIO

2.1.12 MECANISMO DE ACCIÓN

Actúa en el funcionamiento de la bomba de Na-K dependiente de ATP. Por vía parenteral, el magnesio disminuye la acetilcolina en los nervios motores y también tiene efecto sobre el miocardio, disminuyendo la velocidad de impulso del nodo Sinoauricular (SA). Sobre el intestino promueve la evacuación por la retención osmótica cuando se toma por vía oral. También el magnesio ayuda al movimiento del calcio, sodio y potasio dentro y fuera de las células. Provoca relajación del musculo liso bronquial al administrarse de forma intravenosa. (36)

2.1.13 FARMACODINAMIA Y FARMACOCINETICA

La absorción oral es de aproximadamente un tercio, se absorbe de forma lenta, se distribuye al hueso (50%-60%) y fluido extracelular (1% a 2%), se une a la albumina en un 30% y se elimina en orina y heces.

En 2016 se publicó un estudio sobre la farmacocinética clínica del MgSO₄ para el tratamiento de niños con asma aguda grave. Se tomaron datos retrospectivos para explorar la farmacocinética (PK) de 54 niños que recibieron MgSO₄ IV para el tratamiento de exacerbación aguda de asma en un Hospital en Salt Lake City. El análisis de covariables demostró que el peso era un predictor significativo de las concentraciones de magnesio en niños, sin embargo, los parámetros indican que el magnesio tiene una vida sérica corta (2.7 h) en niños. Los datos indican que se necesita una dosis de 50 – 75 mg/kg para lograr perfiles de concentración-tiempo dentro de un rango terapéutico objetivo entre 25 – 40 mg/L. (37) (12)

2.1.14 USO CLÍNICO

Por vía oral como laxante para aliviar el estreñimiento (aprobado por la FDA en \geq de 6 años y adultos)

Por vía parenteral se lo administra para la prevención de hipomagnesemia aprobado por la FDA en todas las edades; para la prevención y tratamiento de convulsiones en preeclampsia o eclampsia aprobado por la FDA en embarazadas. También se lo ha usado para el tratamiento de exacerbación del asma grave o de difícil tratamiento (nebulizado o IV) y para el tratamiento de torsade de pointes o fibrilación ventricular. (36)

2.1.15 DOSIS Y ADMINISTRACIÓN

Hipomagnesemia e hipocalcemia

25-50 mg/kg de peso, cada 4-6 horas, máximo 3-4 dosis.

Mantenimiento: 30-60 mg/kg/24 horas IV, dosis máxima 1 gramo/24h

Estatus asmático

25 -75 mg/kg IV en infusión durante 15-30 minutos, con dosis máxima de 2 gramos.

Dosis de nebulización: 2.5-5 ml de solución de MgSO₄, contiene 250-500 mg de MgSO₄.

Convulsiones e hipertensión

20-100 mg/kg/dosis cada 4-6 horas.

Prevención de preeclampsia

Impregnación: 20ml de Sulfato de magnesio al 20% (4g) en 20 minutos

Mantenimiento: 50ml de sulfato de magnesio al 20% (10g) en bomba de infusión
(1g/hora) (38) (39)

Catártico

0.1-0.25 mg/kg/dosis, cada 4-6 horas via oral. (36)

2.1.16 REACCIONES ADVERSAS

SNC: somnolencia, hiporreflexia (>4 mg/dl), parálisis flácida (>10 mg/dl) y depresión del sistema nervioso central.

Cardiovascular: rubor, hipotensión en infusión IV y vasodilatación

Hipermagnesemia, hipocalcemia

Depresión respiratoria. (36)

2.1.17 INTERACCIONES MEDICAMENTOSAS

Prolonga el efecto de relajantes musculares por lo que se recomienda disminuir la dosis a un tercio de lo que se recomienda. Interacción con depresores del sistema nervioso central (SNC): anestésicos, hipnóticos, opiáceos y sedantes. Aumenta las concentraciones plasmáticas de quinidina. (36)

CAPÍTULO 3

3.1 DISEÑO METODOLÓGICO

3.1.1 LUGAR

El estudio se lo realizo en el Hospital General del Norte de Guayaquil Los Ceibos mediante la revisión de historias clínicas por el programa AS 400.

3.1.2 PERIODO DE ESTUDIO

Se tomaron los datos de los pacientes atendidos en el periodo del 2018 hasta 2019

3.1.3 TIPO Y DISEÑO/ INVESTIGACIÓN

El estudio es de tipo no experimental observacional, retrospectivo, analítico

3.1.4 UNIVERSO

Todos los pacientes asmáticos, pediátricos, con índice de gravedad moderada y severo ≤ 15 años de edad que acudieron al Hospital General del Norte de Guayaquil Los Ceibos durante 2018 al 2019.

3.1.5 MUESTRA

Todos los pacientes del universo que cumplan criterios de Inclusión y exclusión.

3.1.6 CRITERIOS DE INCLUSIÓN

- Historia clínica que registren la terapéutica en pacientes pediátricos con asma moderado a severo de 1 a 15 años de edad
- Datos completos de la historia clínica

3.1.7 CRITERIO DE EXCLUSIÓN

- Adolescentes embarazadas con asma
- Enfermedades cardiacas congénitas
- Enfermedades pulmonares congénitas
- Hipersensibilidad al Sulfato de Magnesio en pacientes pediátricos de 1 a 15 años de edad
- Pacientes pediátricos con neumonía o infección respiratoria asociada a otro agente causal como virus, bacterias, parásitos u hongos.

3.1.8 ANÁLISIS DE DATOS

La investigación obtendrá los datos por medio de la revisión de historias clínicas que esta codificada en el sistema operativo AS 400 del IESS. Los datos serán ingresados en una hoja de cálculo de Microsoft Excel 2019. Todas las variables serán analizadas mediante estadística descriptiva. Las variables serán expresadas debido a su característica cualitativo y cuantitativo mediante frecuencia y porcentajes. El análisis será hecho por el programa estadístico SPSS y Epi – Info diseñado por el Centro de Control y Prevención

de Enfermedades (CDC), con uso de tablas de contingencia con pruebas estadísticas como chi cuadrado, Prueba exacta de Fisher Odds ratio, intervalos de confianza.

3.1.9 ASPECTOS ÉTICOS Y LEGALES

En el caso que los investigadores necesiten usar datos almacenados que fueron recolectados para usos clínicos, investigaciones u otros propósitos, sin haber obtenido consentimiento informado para su uso en investigaciones futuras, el comité de ética puede omitir el requisito si:

- No es viable realizar la investigación sin el consentimiento
- La investigación tiene un valor social muy grande
- La investigación tiene riesgos mínimos para el paciente.

La investigación cumple con los 3 criterios por:

- Aprobación por el departamento de docencia e investigación del hospital, asimismo por el departamento de Pediatría
- Por contribuir con información de importancia para la terapia de tratamiento en pacientes asmáticos en el hospital.
- Solo se tomaron datos de las historias clínicas de los pacientes que fueron hospitalizados.

ASPECTOS LEGALES

- Aprobación por el departamento de docencia e investigación del Hospital General de Norte de Guayaquil Ceibos
- Consentimiento del departamento de Pediatría para realizar la investigación

Fuente: (40)

3.1.10 PRESUPUESTO

MATERIAL	CANTIDAD	COSTO/UNIDAD	COSTO TOTAL
Acceso a artículos actualizados de revistas	15	\$60	\$900
Libros	5	\$200	\$1000
Recursos humanos	2		
TOTAL			\$1900

3.1.11 CRONOGRAMA

Actividad	Jan-20	Feb-20	Mar-20	Apr-20	May-20	Jun-20
Análisis de marco teórico referencial	X	X				
Elaboración de fichas de datos de historias clínicas	X	X				
Observación de características presentes.		X				
Análisis de históricas clínicas.	X					

Elaboración de informes y conclusiones	X	X				
Correlación de causas y efectos.			X	X	X	
Elaboración de propuesta final					X	X

3.1.12 OPERALIZACIÓN DE VARIABLES

VARIABLE	CONCEPTO	NIVEL DE MEDICION	INDICADOR	INSTUMENT O DE MEDICION
Edad	Tiempo transcurrido desde el nacimiento del paciente hasta la fecha que apareció la enfermedad	Cuantitativa discreta	0-15 años	Historia Clínica
Género	Característica biológica en función de sus caracteres sexuales	Cualitativa nominal	Masculino Femenino	Historia Clínica
Sulfato de Magnesio	Sal hidratada abundante en magnesio	Cualitativa	Presente Ausente	Historia Clínica
Tratamiento	Es el conjunto de medios cuya finalidad es la curación o el alivio de las enfermedades o síntomas.	Cualitativa nominal	Oxígeno + Saba (1) O2+SABA+ Ipatropio (2) O2+SABA+Corticoide (3) O2+SABA+Ipatropio+Corticoid e (4)	Historia Clínica
Estancia Hospitalaria	Tiempo en el que el paciente permaneció ingresado en el hospital	Cuantitativa nominal	≤ 4 días > 4 días	Historia Clínica
Índice Pulmonar Modificado (mPIS)	Escala que valora la severidad de la crisis asmática con datos clínicos, validado en niños	Cualitativa ordinal	Leve: < 7 Moderada: 7-11 Grave: > 12	Historia Clínica
Frecuencia cardiaca	Número de contracciones cardiacas en un minuto	Cualitativa ordinal	< 3 de años <120 lpm:0 120-140 lpm: 1 141-160 lpm: 2 >160 lpm:3 >3 años	Historia Clínica

			<100 lpm:0 100-120 lpm:1 121-140: 2 >140: 3	
Frecuencia respiratoria	Número de respiraciones en un minuto	Cualitativo ordinal	<6 años <30 rpm: 0 30-45: 1 46-60: 2 >60: 3 >6 años <20: 0 21-35: 1 36-50: 2 >50 rpm: 3	Historia Clínica
Relación I:E	Duración de la inspiración y expiración del ciclo respiratorio	Cualitativa ordinal	2/1: 0 1/1: 1 2/1: 2 3/1: 3	Historia Clínica
Uso de músculos accesorios de la respiración	Uso del esternocleidomastoideo	Cualitativa ordinal	Ninguno: 0 leve: 1 Moderada 2 severa: 3	Historia Clínica
Sibilancias	Sonido que se asemeja a un silbido durante la respiración, cuando el aire pasa por el árbol bronquial	Cualitativa ordinal	Ninguna: 0 Al final de la expiración: 1 Toda la expiración: 2 Inspiración y expiración: 3	Historia Clínica
Saturación de oxígeno	Cantidad de oxigenación de la sangre	Cualitativa ordinal	>96%: 0 93-95%:1 90-92%: 2 <90%: 3	Historia Clínica

CAPÍTULO 4

4.1 RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1.1 RESULTADOS

Se obtuvo los datos de las historias clínicas de pacientes pediátricos asmáticos con crisis asmática leve, moderada y severa de 0 a 15 años de edad, atendidos en emergencias pediátricas y hospitalización del Hospital General de Norte de Guayaquil Ceibos. Se recolectó la información de un total de 118 pacientes, los cuales 33 son casos leves, 61 son casos moderados y 24 son casos graves. Además, se evidenció una Mediana de tiempo de 4 días de hospitalización para ambos grupos. (Tabla 1), es decir es un punto referencial para identificar la estancia hospitalaria de pacientes con casos leves moderados y severos. El sexo masculino es un factor de riesgo sin embargo los resultados muestran lo contrario, teniendo 1.29 veces mayor al sexo femenino.

Tabla 1 Resumen de datos según su indicador y el uso del Sulfato de Magnesio

Variables	Indicador	Control	Caso
Total N (%)		83 (70.3)	35 (29.7)
Sexo	Masculino	37 (44.6)	14 (40.0)
	Femenino	46 (55.4)	21 (60.0)
Edad	Mediana (IQR)	5.0 (5.0)	6.0 (5.5)
Frecuencia cardiaca	Mediana (IQR)	129.0 (27.0)	141.0 (25.0)
Frecuencia respiratoria	Mediana (IQR)	28.0 (10.0)	39.0 (10.0)
Saturación de O ₂ (%)	Mediana (IQR)	95.0 (5.0)	92.0 (4.5)
Uso de músculos accesorios	Leve	33 (39.8)	

Variables	Indicador	Control	Caso
	Moderada	33 (39.8)	21 (60.0)
	Severa	17 (20.5)	14 (40.0)
Relación I:E	Invertida	76 (91.6)	34 (97.1)
	Normal	7 (8.4)	1 (2.9)
Puntaje MPIS	Mediana (IQR)	7.0 (3.0)	11.0 (4.0)
Severidad de crisis asmática	Leve	31 (37.3)	2 (5.7)
	Moderada	40 (48.2)	21 (60.0)
	Grave	12 (14.5)	12 (34.3)
Días de hospitalización	Mediana (IQR)	4.0 (2.0)	4.0 (2.5)
Oxigenoterapia	Si	83 (100.0)	34 (97.1)
	No		1 (2.9)
Salbutamol	Si	83 (100.0)	35 (100.0)
Ipratropio	No	46 (55.4)	8 (22.9)
	Si	37 (44.6)	27 (77.1)
Corticoides	No	15 (18.1)	1 (2.9)
	Si	68 (81.9)	34 (97.1)

Tabla 2. Tabla de contingencia del uso de sulfato de magnesio en crisis asmática leve

Variable	Días de hospitalización		Total	p-value ⁷
	Menor o igual a 4	Mayor a 4		
Sulfato de magnesio				0.3
Control	27 (82%)	4 (12%)	31 (94%)	
Caso	1 (3.0%)	1 (3.0%)	2 (6.1%)	
Total	28 (85%)	5 (15%)	33 (100%)	

⁷ Fisher's exact test

En la tabla 2 se observa la distribución de los pacientes con crisis asmática leve por los días de hospitalización en relación al uso del sulfato de magnesio. Se evidencia un valor de pValor= 0.3 por lo tanto no es estadísticamente significativo debido a que no se recomienda el sulfato de magnesio en crisis leves, por lo tanto, se cuenta con poca información.

Tabla 3. Tabla de contingencia del uso de sulfato de magnesio en crisis asmática moderada

Variable	Días de hospitalización		Total	p-value ¹
	Menor o igual a 4	Mayor a 4		
Sulfato de magnesio				0.4
Control	25 (41%)	15 (25%)	40 (66%)	
Caso	11 (18%)	10 (16%)	21 (34%)	
Total	36 (59%)	25 (41%)	61 (100%)	

¹ Pearson's Chi-squared test

En la tabla 3 se observó la distribución la distribución de los días de hospitalización de los pacientes con crisis asmática moderada asociado al uso de sulfato de magnesio y no presentó una asociación estadísticamente significativo p Valor=0.4 de pacientes con menor estancia 18% (N=11) y uso de sulfato de magnesio, debido a que se obtuvo pocos datos a pesar de que el sulfato de magnesio si se recomienda en pacientes con crisis moderadas.

Tabla 4. Tabla de contingencia del uso de sulfato de magnesio en crisis asmática grave

Variable	Días de hospitalización		Total	p-value ¹
	Menor o igual a 4	Mayor a 4		
Sulfato de magnesio				0.041
Control	3 (12%)	9 (38%)	12 (50%)	
Caso	8 (33%)	4 (17%)	12 (50%)	
Total	11 (46%)	13 (54%)	24 (100%)	

¹ Pearson's Chi-squared test

Al analizar la tabla 4, con la distribución de los días de hospitalización de los pacientes con crisis asmática severa asociado al uso de sulfato de magnesio. Se evidencia mayor porcentaje de pacientes 33% (N=8) que usaron sulfato de magnesio se encuentran dentro del grupo de estadía hospitalaria menor a 4 días. Esta asociación se considera estadísticamente significativo por presentar un p Valor de 0.041. Lo que nos indica que el uso de sulfato de magnesio para este grupo de pacientes favorece una pronta mejoría y el acortamiento de la estancia hospitalaria.

4.1.2 Discusión de resultados

El asma es una enfermedad crónica cuya prevalencia está aumentando mucho en los últimos años (43). Este es un estudio que intenta explicar o relacionar la concepción real que tienen los médicos generales, en urgencias pediátricas respecto al uso del sulfato de magnesio en pacientes pediátricos con asma y la importancia de este tratamiento para reducir la estancia hospitalaria de los mismos. La mayor incidencia del asma en pediatría se presenta en los niños como factor de riesgo, este esquema se confirma al considerar toda la data de asma con casos infecciosos y no infecciosos, pero no así, cuando este estudio incluye únicamente los registros de casos no infecciosos donde el resultado obtenido es contrario con 1.29 veces más niñas que niños.

Se cuenta con una herramienta importante, para clasificar la crisis asmática según la severidad en pediatría, es la escala MPIS (32), que permite evaluar la gravedad de las exacerbaciones agudas del asma de los pacientes pediátricos, y muestra lo siguiente 33 casos leves, 61 moderados y 24 graves, el mayor porcentaje de severidad involucra a los casos moderados. Según el trabajo de Miller et. al. (9), a mayor score se puede predecir mayor tiempo de estancia hospitalaria de hasta 6 días, el patrón presente en este estudio es de hasta 7 días en los pacientes pediátricos con mayor score. Al obtener la mediana de la estancia hospitalaria en este estudio, se establece que, a mayor score de severidad permanecerá hospitalizado más de 4 días.

Con respecto a la estancia hospitalaria encontramos que en el estudio de Miller et. al. (9) va en un rango de 2 a 6 días, clasificados de la siguiente manera: los pacientes pediátricos con asma leve permanecen de 1 a 3 días, con asma moderado de 1 a 5 días y los de asma grave 3 a 6 días, también cabe resaltar que hay pocos estudios de estancia hospitalaria relacionados al uso del sulfato de magnesio para casos agudos moderados y graves con limitada data, pero de la poca información se tiene que este tratamiento reduce el ingreso hospitalario. (10) (44). En este caso. la estancia hospitalaria con asma leve es de 2 a 4 días, con asma moderada, 3 a 6 días y los de asma grave de 3 a 7 días. Esto demuestra que cuando se trabaja con la escala MPIS se acorta la estancia hospitalaria porque se direcciona el tratamiento escalonado con respecto a la severidad del asma en cada paciente y el uso de sulfato de magnesio se lo administra en los casos de asma grave cuando no ha respondido satisfactoriamente al tratamiento inicial (37) (45).

El uso del sulfato de magnesio en infusión continua para los grupos de crisis asmática tanto moderada y grave, en pacientes pediátricos se recomienda con una concentración de 50 mg/kg (4) (5) (10) (12), El estudio de seguridad del sulfato de magnesio demuestra que puede ser usado en infusiones prolongadas desde 50 a 70 mg/kg en asma grave (44), se evidencia con los resultados obtenidos en este trabajo que se usa en casos de crisis leves, moderadas y graves, pero con una concentración de 30 a 50 mg/kg (36), si se administrara según las recomendaciones se reducirían los ingresos hospitalarios y se acortaría el tiempo de hospitalización a 4 días. A pesar que no se

aconseja el uso del sulfato de magnesio en pacientes con crisis leves si se lo administra porque no se emplea el score (4) (5) (10) (12).

Se presenta una asociación en el grado de severidad, tratamiento con sulfato de magnesio y estancia hospitalaria tal como se demuestra en otros estudios, pero varía en la dosificación con menor concentración, mayor estancia hospitalaria y por la falta de clasificación de la severidad con el score MPIS. Los tratamientos que se llevan a cabo en otros países para los pacientes pediátricos mantienen una concentración estándar de 50mg/kg de sulfato de magnesio que se incrementa a 70 dependiendo del contexto. Según Irazuzta et al, en su trabajo prospectivo abierto aleatorizado, donde estudió altas dosis de sulfato de magnesio en infusión para disminuir la estancia hospitalaria en crisis graves, llegaron a la conclusión que el sulfato de magnesio en infusión continua y altas dosis es más efectivo que dosis únicas en bolo de sulfato de magnesio para disminuir la estancia hospitalaria en crisis graves (5).

CAPÍTULO 5

5.1 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1.1 CONCLUSIONES

El cálculo de la escala MPIS de la severidad aguda del asma en pacientes pediátricos permite determinar el uso adecuado del sulfato de magnesio en crisis moderadas y graves.

Para el caso de pacientes pediátricos con asma no infecciosa la relación de niñas fue de 1.26 veces mayor a los niños.

El sulfato de magnesio se está usando vía intravenosa en concentraciones más bajas a las referidas en estudios de seguridad y farmacocinética (50 mg/kg).

Se acorta la estancia hospitalaria en pacientes graves con tratamiento de sulfato de magnesio vía intravenosa permaneciendo solo hasta 6 días.

Igual que en otros estudios la asociación entre los casos graves, tratamiento con sulfato de magnesio y estancia hospitalaria ayudan a reducir el tiempo, y gasto en recursos de salud por parte del medio hospitalario.

5.1.2 RECOMENDACIONES

Se recomienda hacer un estudio para evaluar la influencia del sulfato de magnesio en las crisis moderadas ampliando la muestra y estableciendo dosis altas similares a los

estudios. Según Griffiths et al, el uso de sulfato de magnesio en las crisis moderadas ayuda a reducir la probabilidad de ingreso y menor tiempo de estancia hospitalaria. (10)

Se recomienda implementar una guía nacional para el tratamiento de asma pediátrico.

CAPÍTULO 6

6.1 REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Global Initiative for Asthma-GINA. Guía de bolsillo para el manejo y la prevención del asma. [Internet]. 2019 [citado 1 de febrero de 2020] p. 39. Disponible en: <https://ginasthma.org/wp-content/uploads/2019/07/GINA-Spanish-2019-wms.pdf>
2. Catenaccio V, Xavier S, Artagaveytia P, Speranza N, Telechea H, Giachetto G. Sulfato de magnesio en la crisis asmática: ¿Cuáles son sus aportes? Arch Pediatría Urug. 2015;86:3.
3. Su Z, Li R, Gai Z. Intravenous and Nebulized Magnesium Sulfate for Treating Acute Asthma in Children: A Systematic Review and Meta-Analysis. Pediatr Emerg Care. 2018;34(6):390-5.
4. Irazuzta JE, Chiriboga N. Magnesium sulfate infusion for acute asthma in the emergency department. J Pediatr (Rio J). diciembre de 2017;93 Suppl 1:19-25.
5. Irazuzta JE, Paredes F, Pavlicich V, Domínguez SL. High-Dose Magnesium Sulfate Infusion for Severe Asthma in the Emergency Department: Efficacy Study. Pediatr Crit Care Med J Soc Crit Care Med World Fed Pediatr Intensive Crit Care Soc. febrero de 2016;17(2):e29-33.
6. Hossein S, Pegah A, Davood F, Said A, Babak M, Mani M, et al. The effect of nebulized magnesium sulfate in the treatment of moderate to severe asthma attacks: a randomized clinical trial. Am J Emerg Med. mayo de 2016;34(5):883-6.
7. Lee DS, Gross E, Hotz A, Rastogi D. Comparison of severity of asthma hospitalization between African American and Hispanic children in the Bronx. J Asthma Off J Assoc Care Asthma. 7 de mayo de 2019;1-7.
8. Clinical Utility of the Modified Pulmonary Index Score as an Objective Assessment Tool for Acute Asthma Exacerbation in Children. JMA J. 2018;1(1):57-66.
9. Miller AG, Haynes KE, Gates RM, Zimmerman KO, Bartlett KW, McLean HS, et al. Initial Modified Pulmonary Index Score Predicts Hospital Length of Stay for Asthma Subjects Admitted to the Pediatric Intensive Care Unit. Respir Care. septiembre de 2020;65(9):1227-32.
10. Griffiths B, Kew KM, Normansell R. Intravenous magnesium sulfate for treating children with acute asthma in the emergency department. Paediatr Respir Rev. septiembre de 2016;20:45-7.

11. Herrera AM, Brand P, Cavada G, Koppmann A, Rivas M, Mackenney J, et al. Treatment, outcomes and costs of asthma exacerbations in Chilean children: a prospective multicenter observational study. *Allergol Immunopathol (Madr)*. junio de 2019;47(3):282-8.
12. Becker SM, Job KM, Lima K, Forbes TJ, Wagstaff J, Tran NK, et al. Prospective study of serum and ionized magnesium pharmacokinetics in the treatment of children with severe acute asthma. *Eur J Clin Pharmacol*. enero de 2019;75(1):59-66.
13. Guevara YL, López JGH. Actualización en el tratamiento del asma en pediatría. 2018;27:8.
14. Ocampo J, Gaviria R, Sánchez J. Prevalencia del asma en América Latina. Mirada crítica a partir del ISAAC y otros estudios. *Rev Alerg México*. 29 de junio de 2017;64(2):188.
15. Ocampo J, Gaviria R, Sánchez J. [Prevalence of asthma in Latin America. Critical look at ISAAC and other studies]. *Rev Alerg Mex Tecamachalco Puebla Mex* 1993. junio de 2017;64(2):188-97.
16. Ministerio de Salud Publica. Prioridades de investigación en salud, 2013-2017. 2017;38.
17. OMS. Asma [Internet]. Organización Mundial de la Salud. 2017. Disponible en: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/asthma>
18. Silva AG, López JGH. Historia del asma. 2013;22:10.
19. Expert Panel Report 3: Guidelines for the Diagnosis and Management of Asthma. 2007;440.
20. Fischer C. Master the boards: USMLE Step 2 CK. 2019.
21. Agabegi SS, Agabegi ED. Step-up to medicine. 2016.
22. Hannaman RA. Medstudy: internal medicine board-style questions & answers 2017/2018. 2016.
23. Cohn L, Elias JA, Chupp GL. Asthma: mechanisms of disease persistence and progression. *Annu Rev Immunol*. 2004;22:789-815.
24. Larché M, Robinson DS, Kay AB. The role of T lymphocytes in the pathogenesis of asthma. *J Allergy Clin Immunol*. marzo de 2003;111(3):450-63; quiz 464.
25. Gelfand EW, Dakhama A. CD8+ T lymphocytes and leukotriene B4: novel interactions in the persistence and progression of asthma. *J Allergy Clin Immunol*. marzo de 2006;117(3):577-82.

26. Brightling CE, Bradding P, Symon FA, Holgate ST, Wardlaw AJ, Pavord ID. Mast-cell infiltration of airway smooth muscle in asthma. *N Engl J Med*. 30 de mayo de 2002;346(22):1699-705.
27. Martinez FD. Recognizing early asthma. *Allergy*. 1999;54 Suppl 49:24-8.
28. Castro-Rodríguez JA, Holberg CJ, Wright AL, Martinez FD. A clinical index to define risk of asthma in young children with recurrent wheezing. *Am J Respir Crit Care Med*. octubre de 2000;162(4 Pt 1):1403-6.
29. Boychuk RB, Yamamoto LG, DeMesa CJ, Kiyabu KM. Correlation of initial emergency department pulse oximetry values in asthma severity classes (steps) with the risk of hospitalization. *Am J Emerg Med*. enero de 2006;24(1):48-52.
30. Andreoli TE, Cecil RL, editores. *Andreoli and Carpenter's Cecil essentials of medicine*. 8th ed. Philadelphia, PA: Saunders/Elsevier; 2010. 1282 p.
31. García de la Rubia S, Pérez Sánchez S. Asma: concepto, fisiopatología, diagnóstico y clasificación [Internet]. Murcia: Centro de Salud de infantes; 2016 p. 16. Disponible en: https://www.pediatriaintegral.es/wp-content/uploads/2016/xx02/01/n2-080-093_ServandoGarcia.pdf
32. Smith SR, Baty JD, Hodge D. Validation of the pulmonary score: an asthma severity score for children. *Acad Emerg Med Off J Soc Acad Emerg Med*. febrero de 2002;9(2):99-104.
33. Gutiérrez CIT, Bastidas MA, López JGH. Definición de síndromes de asma crítico. Revisión de la literatura. 2017;26:16.
34. Maekawa T, Oba MS, Katsunuma T, Ishiguro A, Ohya Y, Nakamura H. Modified pulmonary index score was sufficiently reliable to assess the severity of acute asthma exacerbations in children. *Allergol Int Off J Jpn Soc Allergol*. diciembre de 2014;63(4):603-7.
35. Sánchez J, Mintegi S. Protocolos diagnóstico-terapéuticos de Urgencias Pediátricas SEUP-AEP [Internet]. Bizkaia: Hospital de Cruces; 2010 p. 13. (Protocolo de la AEP). Report No.: 2. Disponible en: https://www.aeped.es/sites/default/files/documentos/crisis_asma.pdf
36. Asociación Española de Pediatría. Sulfato de magnesio [Internet]. AEP. 2015. Disponible en: <https://www.aeped.es/comite-medicamentos/pediamecum/sulfato-magnesio>
37. Rower JE, Liu X, Yu T, Mundorff M, Sherwin CMT, Johnson MD. Clinical pharmacokinetics of magnesium sulfate in the treatment of children with severe acute asthma. *Eur J Clin Pharmacol*. marzo de 2017;73(3):325-31.

38. Ministerio de Salud Publica. Trastornos hipertensivos del embarazo. diciembre de 2016;Segunda edicion:81.
39. Gilardi E, Marsiliani D, Nicolò R, Petrucci M, Torelli E, Racco S, et al. Magnesium sulphate in the Emergency Department: an old, new friend. *Eur Rev Med Pharmacol Sci.* mayo de 2019;23(9):4052-63.
40. World Health Organization, Council for International Organizations of Medical Sciences. International ethical guidelines for health-related research involving humans. Geneva: CIOMS; 2017.
41. Atención, diagnóstico y manejo de pacientes pediátricos sospechosos y/o confirmados COVID-19.
42. Luis Moral Gil, Oscar Asensio de la Cruz. Asma: aspectos clinicos y diagnosticos [Internet]. 2.^a ed. Vol. 2. Barcelona: Asociacion Española de Pediatria; 2019 [citado 5 de septiembre de 2021]. 103-115 p. Disponible en: https://www.aeped.es/sites/default/files/documentos/07_asma_clinica_diagnostico.pdf
43. Francisco Javier Aguilar. Influencia del asma en la cavidad oral en niños [Internet] [Tesis]. [Sevilla]: Universidad de Sevilla; 2017. Disponible en: <https://idus.us.es/bitstream/handle/11441/64818/TFG%20F.%20JAVIER%20AGUILAR.pdf;jsessionid=796B553366D029D98899A0BA20244B62?sequence=1>
44. Graff DM, Stevenson MD, Berkenbosch JW. Safety of prolonged magnesium sulfate infusions during treatment for severe pediatric status asthmaticus. *Pediatr Pulmonol.* diciembre de 2019;54(12):1941-7.
45. Kassis E, Jiménez J, Mayo N, Kassis J. Magnesium sulfate vs aminophylline as a second line of treatment in children with severe acute asthma. Randomized clinical trial. *Andes Pediatr Rev Chil Pediatr.* junio de 2021;92(3):367-74.

CAPÍTULO 7

7.1 ANEXOS

Carta de consentimiento del Hospital General de Norte de Guayaquil los Ceibos para la recolección de datos.

SOLICITUD DEL INVESTIGADOR

Guayaquil, 31 de marzo del 2021

Estimado
Dr. Moliés Castro
Subdirector de Docencia e Investigación
Hospital General del Norte de Guayaquil Los Ceibos
Ciudad.

Por medio de la presente, solicito me conceda adquirir información de la gestión de Estadística y Admisiones para poder llevar a cabo la elaboración de mi proyecto de titulación, requisito necesario para poder graduarme.

NOMBRE DEL INVESTIGADOR	Nicolas Adrian Regato Cajas
CEADULA DE IDENTIDAD	0940282098
CORREO ELECTRONICO	adrianregato@hotmail.es
TELEFONO CELULAR	098665470
INSTITUCION A LA QUE PERTENECE	Universidad de Especialidades Espiritu Santo
CARRERA QUE CURSA	Medicina
NOMBRE DEL TUTOR	Dra. Fanny Solorzano
TEMA DE TESIS	"Influencia del sulfato de Magnesio en la estancia hospitalaria en pacientes pediátricos con asma moderado a severo, en el Hospital General del Norte de Guayaquil Los Ceibos del año 2018-2019."
PERIODO DE INVESTIGACION	2018 - 2019
AREA	Pediatría hospitalización, observación pediátrica, urgencias pediátricas y consulta externa
SOLICITUD ESPECIFICADA	Datos de historias clínicas
CIE-10	<ul style="list-style-type: none">• J450 ASMA PREDOMINANTEMENTE ALERGICA• J451 ASMA NO ALERGICA• J458 ASMA MIXTA• J459 ASMA NO ESPECIFICADO• J46 ESTADO ASMÁTICO

Agradezco de antemano su atención prestada a mi solicitud
Atentamente,


IRM. Nicolas Adrian Regato Cajas
C.I. 0940282098

