



UNIVERSIDAD RICARDO PALMA

FACULTAD DE MEDICINA HUMANA

ESCUELA DE RESIDENTADO MÉDICO Y ESPECIALIZACIÓN

Salbutamol nebulizado versus salbutamol por MDI en la reducción de las hospitalizaciones de las crisis asmáticas moderadas de niños atendidos en el Hospital Nacional Daniel Alcides Carrion, Perú (enero 2015 - diciembre 2023).

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

Para optar el Título de Especialista en Pediatría

AUTORA

Olazabal Chambilla, Liliam Edith

(ORCID: 0009-0000-4169-5231)

ASESOR

Mucha Paucar, Alex Lucio

(ORCID: 0009-0000-6334-5872)

Lima, Perú

2024

Metadatos Complementarios

Datos de autora

Olazabal Chambilla, Liliam Edith

Tipo de documento de identidad de la AUTORA: DNI

Número de documento de identidad de la AUTORA: 73510811

Datos de asesor

Mucha Paucar, Alex Lucio

Tipo de documento de identidad del ASESOR: DNI

Número de documento de identidad del ASESOR: 41136610

Datos del Comité de la Especialidad

PRESIDENTE: Estupiñan Vigil, Matilde Emperatriz

DNI: 07835407

Orcid: 0000-0002-4226-7729

SECRETARIO: Alvarado Gamarra, Angel Giancarlo

DNI: 43794610

Orcid: 0000-0002-7266-5808

VOCAL: Morales Acosta, Marco Antonio Emilio

DNI: 08770491

Orcid: 0000-0002-1710-2316

Datos de la investigación

Campo del conocimiento OCDE: 3.02.03

Código del Programa: 912859

ANEXO N°1
DECLARACIÓN JURADA DE ORIGINALIDAD

Yo, **LILIAM EDITH OLAZABAL CHAMBILLA**, con código de estudiante N° **202113079**, con DNI N° **73510811**, con domicilio en **AV. CUBA 486**, distrito **JESUS MARÍA**, provincia y departamento de **LIMA**, en mi condición de Médico(a) Cirujano(a) de la Escuela de Residentado Médico y Especialización, declaro bajo juramento que:

El presente Proyecto de Investigación titulado: "**SALBUTAMOL NEBULIZADO VERSUS SALBUTAMOL POR MDI EN LA REDUCCIÓN DE LAS HOSPITALIZACIONES DE LAS CRISIS ASMÁTICAS MODERADAS DE NIÑOS ATENDIDOS EN EL HOSPITAL NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRION, PERÚ (ENERO 2015 – DICIEMBRE 2023)**" es de mi única autoría, bajo el asesoramiento del docente **ALEX LUCIO MUCHA PAUCAR**, y no existe plagio y/o copia de ninguna naturaleza, en especial de otro documento de investigación presentado por cualquier persona natural o jurídica ante cualquier institución académica o de investigación, universidad, etc; el cual ha sido sometido al antiplagio Turnitin y tiene el 17% de similitud final.

Dejo constancia que las citas de otros autores han sido debidamente identificadas en el proyecto de investigación, el contenido de estas corresponde a las opiniones de ellos, y por las cuales no asumo responsabilidad, ya sean de fuentes encontradas en medios escritos, digitales o de internet.

Asimismo, ratifico plenamente que el contenido íntegro del proyecto de investigación es de mi conocimiento y autoría. Por tal motivo, asumo toda la responsabilidad de cualquier error u omisión en el proyecto de investigación y soy consciente de las connotaciones éticas y legales involucradas.

En caso de falsa declaración, me someto a lo dispuesto en las normas de la Universidad Ricardo Palma y a los dispositivos legales nacionales vigentes.

Surco, 15 de julio de 2024



Firma

Liliam Edith Olazabal Chambilla

DNI N° 73510811

Salbutamol nebulizado versus salbutamol por MDI en la reducción de las hospitalizaciones de las crisis asmáticas moderadas de niños atendidos en el Hospital Nacional Daniel Alcides Carrion, Perú (ene

INFORME DE ORIGINALIDAD



FUENTES PRIMARIAS

1	repositorio.urp.edu.pe Fuente de Internet	5%
2	static.elsevier.es Fuente de Internet	3%
3	www.jiaci.org Fuente de Internet	1%
4	Alba Gómez-López, Ebymar Arismendi, Isaac Cano, Ramón Farré et al. "Protocol for the Enhanced Management of Multimorbid Patients with Chronic Pulmonary Diseases: Role of Indoor Air Quality", Cold Spring Harbor Laboratory, 2024 Publicación	1%
5	Vicente Plaza Moral, Isam Alobid, Cesáreo Álvarez Rodríguez, Marina Blanco Aparicio et al. "GEMA 5.3. Spanish Guideline on the	1%

Management of Asthma", Open Respiratory Archives, 2023

Publicación

6	cybertesis.unmsm.edu.pe Fuente de Internet	1 %
7	www.pediatriaintegral.es Fuente de Internet	1 %
8	www.scribd.com Fuente de Internet	1 %
9	issuu.com Fuente de Internet	1 %
10	repositorio.usmp.edu.pe Fuente de Internet	1 %
11	Submitted to Universidad de San Martín de Porres Trabajo del estudiante	<1 %
12	repositorio.uwiener.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
13	www.spmi.org.py Fuente de Internet	<1 %
14	jmat.mat.or.th Fuente de Internet	<1 %
15	safeaccess.unboundmedicine.com Fuente de Internet	<1 %

hdl.handle.net

16 Fuente de Internet <1%

17 es.slideshare.net Fuente de Internet <1%

Excluir citas Apagado Excluir coincidencias < 20 words
Excluir bibliografía Activo

INDICE

RESUMEN DEL PROYECTO	1
CAPÍTULO I:.....	1
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	1
1.1 DESCRIPCIÓN DE LA PROBLEMÁTICA:	1
1.2 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.....	2
1.3 LÍNEA DE INVESTIGACIÓN	2
1.4 OBJETIVOS	2
1.4.1 General.....	2
1.4.2 Específicos	2
1.5 JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO	3
1.6 DELIMITACIÓN	4
1.7 VIABILIDAD.....	5
MARCO TEÓRICO	6
2.1 ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN:	6
2.2 BASES TEÓRICAS.....	12
2.2.1 <i>Definiciones.....</i>	12
2.3 HIPÓTESIS DE INVESTIGACIÓN.....	17
2.3.1 <i>Nula.....</i>	17
CAPÍTULO III:	19
METODOLOGÍA.....	19
3.1 DISEÑO DE ESTUDIO	19
3.2 POBLACIÓN	19
3.3 MUESTRA	19
3.3.1 Tamaño muestral.....	20
3.3.2 <i>Tipo de muestreo</i>	21
3.3.3 <i>Criterios de selección de la muestra</i>	21
3.4 VARIABLES DEL ESTUDIO:	22
3.4.2 <i>Operacionalización de variables</i>	24
3.5 TÉCNICAS E INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS	28

3.6 PROCESAMIENTO DE DATOS Y PLAN DE ANÁLISIS	28
3.7 ASPECTOS ÉTICOS DE LA INVESTIGACIÓN.....	29
3.8 LIMITACIONES DE LA INVESTIGACIÓN.....	30
CAPÍTULO IV:.....	31
RECURSOS Y CRONOGRAMA.....	31
4.1 FUENTE DE FINANCIAMIENTO	31
4.2 RECURSOS HUMANOS Y MATERIALES.....	31
4.2 CRONOGRAMA	32
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS:.....	33
ANEXOS.....	37
1. ANEXO N° 01: MATRIZ DE CONSISTENCIA.....	37
2. ANEXO N° 02: FICHA DE RECOLECCION DE DATOS	39
3. ANEXO SOLICITUD DE PERMISO INSTITUCIONAL	41
SOLICITUD DE EVALUACIÓN POR COMITÉ DE ÉTICA URP	42

RESUMEN DEL PROYECTO

Introducción: .

El asma, una enfermedad crónica inflamatoria de las vías respiratorias, plantea desafíos significativos en su manejo debido a la variabilidad en la respuesta al tratamiento entre los pacientes. Factores como la técnica de inhalación incorrecta, la adherencia al tratamiento y las diferencias individuales en la respuesta a los medicamentos contribuyen a la complejidad en su abordaje. Uno de los pilares fundamentales en el tratamiento del asma es el salbutamol, un broncodilatador clave que puede administrarse de diversas formas, siendo la elección entre la administración por aerosol (MDI) y nebulización crucial para optimizar los resultados clínicos. Aunque ambos métodos son efectivos, persiste la necesidad de individualizar el tratamiento, considerando la gravedad de la exacerbación y las preferencias del paciente, para reducir las hospitalizaciones en un país con bajos recursos económicos.

Objetivos: Comparar la efectividad del salbutamol por nebulización para reducir hospitalizaciones en comparación con el salbutamol por MDI en niños con crisis asmáticas moderadas atendidos en el Hospital Daniel Alcides Carrion, Perú de enero 2015 - Junio 2023.

Materiales y métodos:

La investigación que se planea realizar será de tipo observacional, analítica, retrospectiva que busca analizar el historial médicos de los niños atendidos con crisis asmática moderada que recibieron salbutamol nebulizado comparado con los que recibieron salbutamol por MDI con aerocámara. Se evaluará la efectividad de ambos para reducir las hospitalizaciones y la seguridad del uso. Los pacientes ingresados en el estudio deben haber sido en la emergencia del Hospital Nacional Daniel Alcides Carrion durante el periodo de enero 2015 a diciembre del 2023. La

muestra estará conformada por 58 pacientes con asma moderado divididos en dos grupos, los 29 que recibieron salbutamol nebulizado y 29 que recibieron salbutamol por MDI con aerocámara.

Palabras clave: (DeCS)

Asthma/drug therapy. Child, Preschool, Child, Hospitalized, Albuterol / administration & dosage, Nebulizers and Vaporizers.

CAPÍTULO I:

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1 Descripción de la problemática:

El asma, una enfermedad crónica inflamatoria de las vías respiratorias, presenta desafíos en su manejo debido a la variabilidad en la respuesta al tratamiento entre los pacientes^{1,2}. Factores como la técnica de inhalación incorrecta, la adherencia al tratamiento y las diferencias individuales en la respuesta a los medicamentos contribuyen a la complejidad en su abordaje².

El salbutamol, un medicamento broncodilatador clave en el tratamiento del asma, puede administrarse de diversas formas. La principal diferencia entre la administración por aerosol (MDI) y nebulización radica en el método de entrega del medicamento a las vías respiratorias³. El salbutamol por MDI, con espaciador, libera una cantidad específica de medicamento en aerosol con cada presión, mejorando la entrega a las vías respiratorias inferiores y reduciendo efectos secundarios³. Por otro lado, la nebulización convierte el medicamento líquido en un aerosol fino a través de un nebulizador, inhalándose mediante una mascarilla o boquilla. Este método puede ser más apropiado para pacientes con dificultades en el uso del MDI o en casos de exacerbación severa que requieren dosis más altas⁴.

Aunque ambos métodos son efectivos en el tratamiento del asma aguda con salbutamol, la elección entre MDI con espaciador y nebulización depende de la gravedad de la exacerbación, la preferencia del paciente y la facilidad de uso del dispositivo de administración³. La problemática persistente en el manejo del asma destaca la necesidad de abordar factores individuales para garantizar la elección del método más adecuado para cada paciente³.

Por lo tanto, este proyecto de investigación permitirá reunir evidencia científica que sustente la efectividad del salbutamol nebulizado respecto al MDI para el manejo de

de las crisis asmáticas moderadas en la emergencia pediátrica del hospital Daniel Alcides Carrion, Callao – Perú de enero 2015 - diciembre 2023.

1.2 Formulación del problema

¿El uso del salbutamol por nebulización es más efectivo para reducir hospitalizaciones comparados con el salbutamol por MDI con aerocámara en niños con crisis asmáticas moderadas atendidos en el Hospital Daniel Alcides Carrion, Callao – Perú de enero 2015 - diciembre 2023?.

1.3 Línea de Investigación

- De acuerdo a las prioridades de Investigación Nacional es la línea de investigación de infecciones respiratorias y neumonía.
- De acuerdo a las prioridades de Investigación de la URP es la línea de investigación número 1: Clínicas médicas, clínicas quirúrgicas y sus especialidades

1.4 Objetivos

1.4.1 General

- Comparar la efectividad del salbutamol por nebulización para reducir hospitalizaciones en comparación con el salbutamol por MDI en niños con crisis asmáticas moderadas atendidos en el Hospital Daniel Alcides Carrion, Perú de enero 2015 - Junio 2023.

1.4.2 Específicos

- Establecer la incidencia de crisis asmáticas moderadas en pacientes pediátricos del grupo de estudio.

- Establecer la frecuencia del uso del salbutamol administrado por nebulización para el manejo de crisis asmáticas moderadas.
- Establecer la frecuencia del uso de salbutamol por MDI con aerocámara para el manejo de crisis asmáticas moderadas.
- Establecer las características sociodemográficas y clínicas de cada grupo de estudio.
- Identificar el score pulmonar antes y después del uso del salbutamol para cada grupo de estudio.
- Establecer la incidencia de hospitalizaciones por crisis asmáticas en ambos grupos de estudio.

1.5 Justificación del Estudio

El asma, una patología crónica, reversible y obstructiva, caracterizada por periodos subclínicos o asintomáticos, pero con exacerbaciones agudas que impactan significativamente en la salud de los niños, por ser más susceptibles, a la broncoconstricción y el edema del epitelio respiratorio^{5,6}. Comprender y abordar las características de esta enfermedad en este grupo demográfico es particularmente relevante por ser un problema de salud pública significativo⁷ con incremento en su incidencia. A pesar de los múltiples tratamientos disponibles, las exacerbaciones asmáticas continúan siendo un desafío global en las salas de emergencia hospitalaria⁸.

El uso de betagonistas sigue siendo el pilar para su manejo en todos los grupos etáreos, especialmente en niños pequeños⁸. El salbutamol, puede ser administrado en varias formas, entre ellas, las más populares son por aerosol (MDI) y nebulización. El salbutamol por nebulización tiene mayor costo, es más difícil su implementación y genera partículas pequeñas de diferentes diámetros de forma

poco predecible. Sin embargo, la dosis presurizada de salbutamol que brinda el MDI es más rentable para el uso de las exacerbaciones leves a moderadas por ser un dispositivo pequeño, portátil y fácil de ser usado en entornos comunitarios⁴.

Estudios respaldan que los beta2 agonistas administrados por MDI con espaciador son menos propensos a generar hipoxia o taquicardia en los pacientes en comparación con los nebulizadores, especialmente en las crisis asmáticas⁹. Y otros sugieren que el uso del salbutamol a través del MDI con espaciador puede ser igualmente efectivo en el tratamiento de exacerbaciones asmáticas moderadas a severas, siendo una alternativa conveniente y segura al uso de las nebulizaciones⁹. Sin embargo otros, han demostrado que no hay diferencia entre ambos métodos de administración, siendo igualmente efectivos en la dilatación de las vías respiratorias y alivio de exacerbaciones asmáticas en pacientes pediátricos¹⁰.

Por lo tanto, al existir mucha heterogeneidad en los resultados, es que el propósito es determinar si existen diferencias significativas en las tasas de hospitalización y en la mejora de los síntomas entre los dos grupos de pacientes tratados con estos sistemas¹¹, y proporcionar un tratamiento eficiente y seguro para los pacientes con asma que acuden a la emergencia pediátrica, optimizando los recursos y minimizando las hospitalizaciones innecesarias¹¹, ofreciendo una alternativa viable a los nebulizadores, que son ampliamente aceptados y utilizados en entornos de emergencia, especialmente en países en desarrollo como Perú, donde los recursos pueden ser limitados y la necesidad de opciones de tratamiento costo-efectivas es alta⁷.

1.6 Delimitación

Están incluidos en el presente estudio los niños entre 5 años y 14 años que ingresaron por emergencia pediátrica por crisis asmática moderada en el período de enero 2015 - Junio 2023. Todos los pacientes ingresados en el estudio serán crisis moderadas según el score pulmonare de 4 a 6 puntos.

1.7 Viabilidad

La autora solicitará el permiso de la Universidad Ricardo Palma, así como al Hospital Nacional Daniel Alcides Carrion y del Departamento de pediatría. Con la información, se podrá recolectar los datos necesarios para poder iniciar la investigación.

CAPÍTULO II:

MARCO TEÓRICO

2.1 Antecedentes de la Investigación:

1. Direkwatanachai C, et al. "Comparison of salbutamol efficacy in children--via the metered-dose inhaler (MDI) with Volumatic spacer and via the dry powder inhaler, Easyhaler, with the nebulizer--in mild to moderate asthma exacerbation"⁸. Evaluó la eficacia de tres dispositivos diferentes para administrar salbutamol en niños con exacerbación aguda de asma de leve a moderada: inhalador de dosis medida (MDI) con espaciador Volumatic®, un inhalador de polvo seco (DPI) Easyhaler® y un nebulizador. Los resultados mostraron que el salbutamol brindado mediante el MDI con espaciador era tan útil y seguro como el administrado mediante nebulización.
2. Khine H. "Continuous vs intermittent nebulized albuterol for emergency management of asthma"¹¹. El autor evaluó la terapia de nebulización continua (CN) en comparación con la terapia de nebulización intermitente (IN) para el tratamiento de exacerbaciones de asma en pacientes pediátricos en el departamento de emergencias. Los hallazgos indicaron que ambas terapias eran comparables en eficacia, tasas de hospitalización y tiempo de manejo en el departamento de emergencias. Sin embargo, la terapia CN redujo la carga de trabajo de los terapeutas respiratorios y mostró una mayor mejora promedio en la puntuación de asma.
3. Nosedá A, Yernault JC. Sympathomimetics in acute severe asthma: inhaled or parenteral, nebulizer or spacer?¹². La revisión sugiere que los inhaladores de dosis medida (MDIs) con espaciadores pueden reemplazar eficazmente a los nebulizadores convencionales, ofreciendo resultados similares o incluso superiores en la entrega de medicación a los pulmones. A pesar de la efectividad demostrada de los simpaticomiméticos inhalados,

- se reconoce la necesidad de más investigación para optimizar los métodos de administración, en niños con alto riesgo de ataques severos de asma.
4. Fabio Pereira Muchao. "Albuterol via metered-dosed inhaler in children: Lower doses are effective, and higher doses are safe"¹³. El estudio investigó la eficacia y seguridad de dosis altas de albuterol en niños con ataques agudos de asma, comparándolas con dosis más bajas. Los hallazgos indicaron que las dosis más bajas son mejores en la mayoría de pacientes y que las dosis más altas son igualmente seguras en niños mayores de 2 años, aunque no redujeron la tasa de admisión ni el tiempo de hospitalización en urgencias. Además, se destacó la superioridad de los MDI con espaciadores sobre los nebulizadores convencionales.
 5. Pollock M, et al. "Inhaled short-acting bronchodilators for managing emergency childhood asthma: an overview of reviews"¹⁴. Los hallazgos clave indican que para niños menores de tres años, el uso del MDI con espaciador o cámara de retención valvular (CRV) fue más efectivo que los nebulizadores para reducir las admisiones hospitalarias. En niños mayores, los IDM con espaciadores/CRV disminuyen la duración de la estancia en el departamento de emergencias, pero no difieren significativamente de los nebulizadores en términos de admisiones hospitalarias. Además, la combinación del Bromuro con betaagonistas (SABA) puede ser beneficiosa para exacerbaciones moderadas a severas en niños mayores de tres años.
 6. Cates CJ. Holding chambers (spacers) versus nebulisers for beta-agonist treatment of acute asthma¹⁵. El artículo revisa múltiples estudios que comparan el uso de cámaras de retención (espaciadores) con inhaladores de dosis medida (MDIs) respecto al uso de la nebulización. En general, no hubo diferencias significativas entre los espaciadores y los nebulizadores. Algunos estudios sugieren que el uso de aerocámaras suele ser más recomendable para algunos niños, debido al menor riesgo de efectos adversos como temblores. En resumen, las aerocámaras pueden ser tan efectivas como los nebulizadores para la administración de beta-agonistas en el asma aguda.

7. Rodrigo G, Rodrigo C. "Comparison of salbutamol delivered by nebulizer or metered-dose inhaler with a pear-shaped spacer in acute asthma"². Este estudio comparó la eficacia de la nebulización con la administración de salbutamol por MDI con un espaciador en niños con asma aguda. El estudio concluyó que no había ninguna ventaja demostrable en el uso de las nebulizaciones comparadas con un MDI con espaciador para tratar el asma aguda en la sala de emergencias. Ambos métodos proporcionaron tasas similares de mejoras espirométricas y clínicas.
8. Romain R, et al. "Salbutamol and ipratropium by inhaler is superior to nebulizer in children with severe acute asthma exacerbation"¹⁶. Ensayo clínico aleatorizado que evaluó la eficacia del salbutamol y el bromuro de ipratropio administrados mediante un inhalador de dosis medida (MDI) con cámara de retención valvulada y máscara, en comparación con un nebulizador (NEB-SIB), para tratar exacerbaciones severas de asma en niños. Los resultados indicaron que el tratamiento con MDI fue más efectivo que el NEB-SIB en reducir las admisiones hospitalarias, mejorar las puntuaciones clínicas y la saturación de oxígeno. El estudio sugiere que el uso de MDI con cámara de retención valvulada es una opción de tratamiento más eficiente y costo-efectiva para las reagudizaciones severas de asma.
9. Rodrigo C, Rodrigo G. Salbutamol treatment of acute severe asthma in the ED: MDI versus hand-held nebulizer⁴. El estudio concluyó que el uso del salbutamol en la emergencia por inhalador dosificador con espaciador (MDI-spacer) o un nebulizador de chorro (NEB) es igual de efectiva, en términos de broncodilatación. Sin embargo, el uso del nebulizador resultó en mayores efectos secundarios debido a una mayor absorción sistémica y niveles plasmáticos más altos de salbutamol. Además, se determinó que para lograr una respuesta terapéutica equivalente, se requiere una dosis 2.5 veces mayor de salbutamol mediante nebulización en comparación con el MDI-spacer. A pesar de la tendencia a una mejor función pulmonar con la nebulización, las diferencias no fueron estadísticamente significativas.

10. Pierson WE, et al. "Albuterol syrup in the treatment of asthma" ¹⁷. El estudio investigó la eficacia del jarabe de albuterol en pacientes de 2 a 6 años con asma crónica que ya estaban en tratamiento con teofilina. Los resultados indicaron que el tratamiento con albuterol mejoró la función pulmonar y los síntomas de los niños, permitiendo reducir la dosis de teofilina. Además, se toleró bien la combinación de albuterol y teofilina, con efectos secundarios mínimos. Por lo tanto, el estudio concluye que el jarabe de albuterol es seguro y efectivo para el manejo del asma crónico en niños pequeños.
11. Gibson PG, et al. "Drug delivery in asthma: a comparison of spacers with a jet nebulizer" ¹⁸. Este estudio comparó la efectividad de tres métodos de administración de salbutamol (espaciador Breath-A-Tech, espaciador Volumatic y nebulizador de chorro) para revertir el estrechamiento agudo del árbol traquebronquial en el asma. El estudio encontró que los espaciadores y nebulizadores produjeron la misma mejora máxima en la función pulmonar, pero la función pulmonar mejoró más rápidamente cuando se administró salbutamol mediante espaciador. No hubo diferencia en el control del asma al comparar el uso del inhalador a través del espaciador Breath-A-Tech con el espaciador Volumatic durante dos semanas de uso. La preferencia de los sujetos favoreció al espaciador Breath-A-Tech. El estudio concluyó que los espaciadores son sistemas de administración efectivos en el asma y pueden ofrecer una respuesta más rápida que la nebulización de chorro a un costo menor.
12. Nana A, Youngchaiyud P, Maranetra N, Boe J, Löfdahl CG, Selroos O, et al. Beta 2-agonists administered by a dry powder inhaler can be used in acute asthma. ¹⁹ El estudio comparó la efectividad de un inhalador de polvo seco (Turbuhaler) y un inhalador de dosis medida presurizada (pMDI) con espaciador para el tratamiento del asma aguda. Los resultados mostraron que ambos métodos fueron igualmente efectivos para mejorar la función pulmonar, sin diferencia significativa entre ellos. Además, se observaron pequeños efectos sistémicos en la FC, la PA y los niveles de potasio, sin

diferencia significativa entre los dos métodos de inhalador. En general, el estudio concluyó que Turbuhaler puede ser utilizado de manera efectiva en el tratamiento del asma aguda.

13. Fayaz M, et al. "Comparison between efficacy of MDI+spacer and nebuliser in the management of acute asthma in children"²⁰. Los hallazgos indicaron que no hay diferencias significativas en la efectividad de MDI y las nebulizaciones. Sin embargo, se descubrió que el MDI con espaciador es más adecuado para el manejo de ataques de asma aguda severos en niños. Además, el estudio confirmó que el MDI con aerocámara es al menos efectivo como el nebulizador para el manejo del asma agudo en esta población pediátrica, resaltando ventajas adicionales del MDI con espaciador, como su facilidad de uso, aceptabilidad y rentabilidad.
14. Robertson CF, et al. "Treatment of acute asthma: salbutamol via jet nebuliser vs spacer and metered dose inhaler"²¹. El estudio investigó la efectividad de la administración de salbutamol en niños con asma aguda, comparando el uso de un nebulizador de chorro (jet nebuliser) con un inhalador dosificador presurizado (PMDI) con un espaciador de gran volumen. Los hallazgos indicaron que ambos métodos eran efectivos para aliviar los síntomas del asma aguda en niños, pero el nebulizador de chorro mostró una mayor mejora en la puntuación clínica y en el flujo espiratorio máximo (peak expiratory flow). Estos resultados sugieren que la diferencia en la eficacia podría deberse a un efecto de la dosis-respuesta, implicando que el nebulizador de chorro podría ser un método más eficaz para la entrega de salbutamol para el tratamiento del asma aguda en niños.
15. Jamalvi SW, et al. "Management of acute asthma in children using metered dose inhaler and small volume nebulizer"⁷. El estudio abordado en el artículo investigó la eficacia de los MDI con dispositivos accesorios (AD) en comparación con los nebulizadores de pequeño volumen (SVN) para el tratamiento del cuadro agudo del asma en niños. Los resultados indicaron que ambos métodos son igualmente efectivos para mejorar la condición

clínica de los niños con episodios agudos de asma, en países en desarrollo debido a su eficacia, fiabilidad, rentabilidad y aceptabilidad.

16. Castro-Rodriguez JA. "Beta-agonists through metered-dose inhaler with valved holding chamber versus nebulizer for acute exacerbation of wheezing or asthma in children under 5 years of age" ²² Los autores compararon la efectividad de administrar β -agonistas mediante un inhalador dosificador con cámara de retención valvular (MDI+VHC) frente a un nebulizador en pacientes menores de 5 años con exacerbaciones agudas de sibilancias o asma. Esta revisión incluyó seis ensayos con un total de 491 niños y encontró que el uso de MDI+VHC resultó en una disminución significativa en las tasas de hospitalización y en la mejora de los puntajes clínicos en comparación con el tratamiento con nebulizador. El MDI+VHC podría ser una opción más efectiva para el manejo de estas condiciones en el departamento de emergencias pediátrico.
17. Newhouse MT. "Asthma therapy with aerosols: are nebulizers obsolete? A continuing controversy" ¹. El artículo aborda la comparación entre el uso de nebulizadores y los inhaladores de dosis medida (MDI) con espaciadores para el tratamiento de niños con asma aguda leve, destacando la equivalencia terapéutica de ambos métodos. Se resalta que los MDI con cámaras de retención de aerosoles valvuladas son preferidos debido a su eficacia, coste-efectividad, portabilidad y la preferencia de los pacientes. Los MDI con espaciadores son una opción viable y a menudo superior para el manejo del asma y el EPOC severa.
18. Dhuper S, et al. "Efficacy and Cost Comparisons of Bronchodilator Administration Between Metered Dose Inhalers with Disposable Spacers and Nebulizers for Acute Asthma Treatment"²³. Los resultados no mostraron superioridad del nebulizador sobre la combinación de MDI/espaciador en el manejo de emergencia del asma agudo. Además, se observó que el uso del MDI con espaciador podría ser una alternativa más económica, principalmente debido a la reducción en el tiempo y esfuerzo

del personal terapéutico y en los costos totales para el manejo del asma en el departamento de emergencias de una ciudad interna.

19. Capriles E, et al. "Children's asthma and the third world: an approach"²⁴. Utilizando una escala de 0 a 3 para medir síntomas, uso de medicamentos de rescate VEF, los resultados revelaron una disminución significativa en los síntomas y en la necesidad de medicación de rescate tras tres semanas de tratamiento. Sugieren que intervenciones simples y económicas como la administración diaria de budesonida CFC 400 µg podrían ser beneficiosas para controlar los síntomas del asma en niños de dichas regiones.
20. Newman SP. "Spacer devices for metered dose inhalers. Clin Pharmacokinet"²⁵. El uso de dispositivos espaciadores para inhaladores de dosis medida (MDIs) mejora la entrega de medicamentos para el asma al reducir los problemas de coordinación, especialmente en aquellos con dificultades. Estos dispositivos también mejoran la entrega de broncodilatadores de acción prolongada y corticosteroides, y son especialmente importantes en el manejo del cuadro agudo del asma en niños y pacientes que tienen dificultades para usar correctamente los MDIs.

2.2 Bases teóricas

2.2.1 Definiciones

- Asma:

El asma es una enfermedad crónica inflamatoria de las vías respiratorias que produce episodios frecuentes de obstrucción caracterizado por sibilancias, sensación de falta de aire, opresión de pecho y tos, que suele ser a predominio nocturno o temprano en la mañana. Esto ocasionado por la obstrucción generalizada y variables del flujo aéreo en los pulmones, que pueden revertirse de forma espontánea o con el tratamiento médico²⁴.

- Evaluación de la gravedad

Los estudios clínicos sobre el asma frecuentemente emplean scores basados en la frecuencia y severidad de los síntomas, el uso de medicamentos de rescate y la medición de la función pulmonar, como el flujo espiratorio máximo (Peak Flow) ²⁴. Estos scores ayudan a cuantificar la respuesta al tratamiento y a monitorizar la progresión de la enfermedad²⁴.

Para establecer la gravedad debe ser considerado el tiempo de enfermedad. Tratamiento recibido previamente, terapéutica utilizada previamente y la actual, así como la presencia de comorbilidades que estén asociadas o generen mayor riesgo como intubación previa, hospitalizaciones, ingreso a UCI, uso de corticoides, entre otros²⁶.

El "pulmonary score" o "puntuación pulmonar" incluye la evaluación de la disnea, tirajes, la respiración (frecuencia) y sibilantes²⁷. El pulmonary score inicialmente incluyó 6 categorías: SatO₂, tirajes, gravedad de sibilantes, frecuencia cardíaca, frecuencia respiratoria, y brindaba un puntaje de acuerdo al valor asignado²⁸. Este score puede ser aplicado fácilmente a todas las edades, y los síntomas juntos a la SatO₂ permitan valorar la gravedad de la crisis²⁶.

NIVEL DE EXACERBACIÓN	TRATAMIENTO	REEVALUACIÓN	PRÓXIMOS PASOS
MILD EXACERBATION	1 dose of 2-4 puffs of salbutamol with spacer	In 15 minutes	Response: Discharge Non-response: Moderate exacerbation SABA on-demand according to a written management plan
MODERATE EXACERBATION	6-8 puffs of salbutamol with spacer every 20 minutes up to 3 doses or 0.15 mg/kg nebulized salbutamol (max 5 mg) every 20 minutes up to 3 doses	In 15 minutes after the last dose	Response: Discharge Non-response: Severe exacerbation SABA on-demand according to a written management plan 1 mg/kg prednisone 3-5 days or until resolution
SEVERE EXACERBATION	Oxygen until SaO ₂ > 94% 0.15 mg/kg nebulized salbutamol (max 5 mg) + 250-500 micrograms of ipratropium bromide every 20 minutes up to 3 doses or 10 puffs of salbutamol + 2-4 puffs of ipratropium bromide with spacer every 20 minutes up to 3 doses 2 mg/kg prednisone oral or i.v.		Hospital emergency department? Healthcare center? Admission observation Very severe: ICU

Figura 1: Tratamiento de la exacerbación del asma en niños. Plaza Moral V, et al. GEMA 5.3. Spanish Guideline on the Management of Asthma.²⁷

Pulmonary Score for clinical assessment of asthma exacerbation in children				
Score	Respiratory rate (< 6 years)	Respiratory rate (≥ 6 years)	Wheezing	Use of sternocleidomastoid muscle
0	< 30	< 20	No	No
1	31–45	21–35	End of expiration	Slight increase
2	46–60	36–50	Throughout expiration (stethoscope)	Increased
3	> 60	> 50	Inspiration and expiration without stethoscope	Maximum activity

* It is scored from 0 to 3 in each of the sections (minimum 0, maximum 9).

** If wheezing is absent and the sternocleidomastoid activity is increased the wheezing section should be scored 3.

Tabla 1: Pulmonary Score para manejo de la exacerbación del asma. Plaza Moral V, et al. GEMA 5.3. Spanish Guideline on the Management of Asthma.²⁷

	Pulmonary Score	SaO2
Mild	0-3	> 94%
Moderate	4-6	91-94%
Severe	7-9	< 91%

Tabla 2: Evaluación general de la gravedad de la exacerbación del asma en niños mediante el Score Pulmonar y la saturación de oxígeno. Plaza Moral V, et al. GEMA 5.3. Spanish Guideline on the Management of Asthma.²⁷

Hospitalización:

La tasa de ingreso hospitalario en pacientes que fueron atendidos en emergencia por una exacerbación del asma es del 20%, que varía de acuerdo al país. A mayor adherencia, menor posibilidad de ser hospitalizado. La condición de riesgo más importante para la admisión hospitalaria es el deterioro de la función pulmonar. La decisión de hospitalización debe tomarse después de las primeras 3 horas de iniciado el tratamiento de la exacerbación aguda, ya que no suele modificarse luego de mantenerse en observación. Sin embargo, la evaluación física del paciente y la función pulmonar en la primera hora después de la admisión a la sala de emergencias ya permite prever la necesidad de atención hospitalaria²⁷.

Criteria for hospital admission	Criteria for ICU admission
Remain symptomatic after treatment	Respiratory arrest
O2 requirement to maintain SaO2 > 92%	Decrease in the level of consciousness
- PEF or FEV1 ≤ 50-60% after treatment	Progressive functional deterioration despite treatment
- PEF or FEV1 ≤ 50-70% on arrival. A minimum observation period of 12 hours is advisable.	
- There is no functional parameter that defines when a patient should be discharged, although PEF < 75% and variability higher than 25% are associated with a higher rate of re-admissions.	
Previous life-threatening exacerbation with history of intubation and ventilation, hospital admission or visit to the emergency department due to recent asthma	SaO2 < 90% despite supplementary O2 PaCO2 > 45 mm Hg = alarming sign of muscle exhaustion Hypercapnia, need of ventilatory support or pneumothorax
Failure of treatment with oral glucocorticoids in the outpatient setting	
Impossibility to ensure necessary care measures at home	
Respiratory (pneumonia, pneumothorax, pneumomediastinum) or non-respiratory comorbidities	

Nota: Modificado de Piñera-Salmerón et al., 2020. ICU: intensive care unit; SaO2, arterial oxygen saturation; PEF, peak expiratory flow; FEV1, forced expiratory volume in one second; PaCO2, arterial partial pressure of carbon dioxide.

Tabla 3: Criterios para el ingreso hospitalario o a la unidad de cuidados intensivos. Plaza Moral V, et al. GEMA 5.3. Spanish Guideline on the Management of Asthma.²⁷

Tratamientos del asma:

- **Betaadrenérgicos:**

También conocidos como agonistas beta o beta-agonistas, son fármacos que imitan los efectos de la adrenalina y la noradrenalina, que son hormonas y neurotransmisores del sistema nervioso simpático, uniéndose y activando los receptores beta-adrenérgicos en las células de diferentes tejidos²⁷.

En el contexto del asma y las enfermedades respiratorias, los betaadrenérgicos se utilizan comúnmente para relajar el músculo liso bronquial, lo que ayuda a aliviar los síntomas como la dificultad para respirar, la sibilancia y la opresión en el pecho. Los beta-agonistas pueden ser de

acción corta, como el salbutamol, que se usa para el alivio rápido de los síntomas, o de acción prolongada, como el salmeterol y el formoterol, que se usan para el control a largo plazo del asma²⁷.

Los betaadrenérgicos también tienen aplicaciones en otras condiciones, como la insuficiencia cardíaca y la hipertensión, donde se utilizan para mejorar la función cardíaca y reducir la presión arterial, respectivamente²⁷.

- Salbutamol:
También conocido como albuterol en algunos países, es un agonista beta-2 adrenérgico utilizado para el manejo del asma y otras enfermedades con obstructivas reversibles de las vías aéreas. Relaja el músculo liso de las vías respiratorias y aumentando el flujo de aire a los pulmones lo que mejora los síntomas de opresión en el pecho y sibilantes¹².
- Formas de administración: Existen dos tipos principales de administración de salbutamol para el tratamiento del cuadro agudo de asma: a través de un inhalador de dosis medida (MDI) con un dispositivo espaciador y mediante nebulización.
 - Inhalador de dosis medida (MDI) con espaciador: Son dispositivos portátiles que liberan una cantidad específica de medicamento en forma de aerosol, que el paciente inhala directamente a los pulmones¹². A menudo se utilizan con espaciadores para mejorar la entrega del medicamento¹². El salbutamol se administra en forma de aerosol a través de un MDI, que puede ser utilizado con un dispositivo espaciador como el Volumatic. La dosis típica es de 4 puffs de 100 mcg cada uno, administrados a intervalos de 10 minutos. Cada puff es seguido por dos inhalaciones profundas desde el espaciador^{2,15}.

- **Nebulización:** Aparatos que convierten soluciones líquidas de medicamentos en una niebla fina que se puede inhalar a través de una mascarilla o una boquilla¹⁴. Son especialmente útiles para pacientes que tienen dificultades con los inhaladores o durante ataques severos de asma¹². El salbutamol se administra mediante un nebulizador, que convierte el medicamento líquido en un aerosol fino. La dosis común es 1.5 mg diluidos en 4 ml de suero fisiológico, administrados con oxígeno a un flujo de 8 L/min a intervalos de 15 minutos^{2,15}.
- **Bromuro de ipatropio:**

Anticolinérgico utilizado como broncodilatador para el manejo del asma y el EPOC. Actúa inhibiendo los receptores muscarínicos en las vías respiratorias, lo que lleva al descenso de la contracción de los músculos lisos bronquiales y, por lo tanto, a una dilatación de las vías respiratorias. Esto ayuda a aliviar los síntomas como la sibilancia, la tos y la dificultad para respirar¹².

El bromuro de ipatropio se administra comúnmente mediante inhalación para un efecto localizado y rápido en las vías respiratorias con una menor incidencia de efectos secundarios sistémicos¹².

2.3 Hipótesis de investigación

2.3.1 Nula

El salbutamol por nebulización no es efectivo para reducir hospitalizaciones en comparación con el salbutamol por MDI con aerocámara en niños con crisis asmáticas moderadas atendidos en el Hospital Daniel Alcides Carrion, Perú de enero 2015 - Junio 2023.

2.3.1 Hipótesis alterna

El salbutamol por nebulización es efectivo para reducir hospitalizaciones en comparación con el salbutamol por MDI con aerocámara en niños con crisis asmáticas moderadas atendidos en el Hospital Daniel Alcides Carrion, Perú de enero 2015 - Junio 2023.

CAPÍTULO III:

METODOLOGÍA

3.1 Diseño de estudio

- De acuerdo a la intervención realizada por el autor: La investigación será de tipo observacional porque no se planea realizar la intervención sobre ninguna variable del estudio.
- De acuerdo a su alcance: Analítico, Es de tipo analítico por que busca establecer en nuestra realidad la efectividad del salbutamol nebulizado comparado con el salbutamol por MDI.
- Según la intervención en sus variables: De tipo transversal por que se realizará en un momento establecido de tiempo.
- Respecto al momento de toma de datos: Será de tipo retrospectivo, al analizar datos previos obtenidos de las historias clínicas de los niños recibidos en la emergencia y que hayan recibido salbutamol nebulizado y por MDI.

3.2 Población

Paciente de 5 hasta 14 años, del Hospital Daniel Alcides Carrion por diagnóstico de crisis asmática moderada durante el periodo de enero de 2015 a diciembre del 2023.

3.3 Muestra

La población serán los niños de 5 hasta a 14 años que hayan sido atendidos en la emergencia pediátrica del Hospital Daniel Alcides Carrion, Perú y con diagnóstico de crisis asmática moderada en su historia clínica y que hayan recibieron como

tratamiento salbutamol nebulizado comparado con los que recibieron salbutamol por MDI con aerocámara, de enero 2015 - diciembre 2023.

3.3.1 Tamaño muestral

Considerando estudios previos y asumiendo estimados conservados¹⁶, la eficacia del salbutamol por MDI (dosis medida) con aerocámara en comparación el salbutamol por nebulización ha demostrado disminuir las tasas de hospitalización. Específicamente el estudio de Ramian¹⁶ encontró que el tratamiento con MDI resultó en un 5.76% de admisiones hospitalarias frente a un 27.45% con nebulización, lo que representa una disminución significativa en la necesidad de hospitalización. De acuerdo a ella se estima una muestra de 48 pacientes para cada grupo de estudio. En este análisis se utilizó el programa Stata.

```
. power twoproportions 0.06 0.27

Performing iteration ...

Estimated sample sizes for a two-sample proportions test
Pearson's chi-squared test
H0: p2 = p1 versus Ha: p2 != p1

Study parameters:

      alpha =    0.0500
      power =    0.8000
      delta =    0.2100 (difference)
      p1 =     0.0600
      p2 =     0.2700

Estimated sample sizes:

      N =          96
      N per group =    48

.
```

3.3.2 Tipo de muestreo

La selección muestral será de tipo no probabilístico y por conveniencia debido a la población de estudio es pequeña. Se incluirá a los niños entre 5 y 14 años diagnosticados con crisis asmática moderada que recibieron salbutamol por nebulización y salbutamol por aerocámara.

3.3.3 Criterios de selección de la muestra

3.3.3.1 Criterios de inclusión

- Niños de 5 años a 14 años.
- Crisis asmática moderada según Score pulmonar.
- Atendidos en la emergencia pediátrica.
- Atención en periodo de enero 2015 - Junio 2023.
- Pacientes que hayan recibido salbutamol en nebulización
- Pacientes que hayan recibido salbutamol por MDI con aerocámara.

3.3.3.2 Criterios de exclusión

- Crisis asmática severa.
- Exacerbación que requiere unidad de cuidados intensivos, en adelante UCI, o uso de ventilación mecánica.
- Paciente con comorbilidades: enfermedades cardiacas, hepáticas, renales, enfermedad pulmonar crónica
- Alérgicos al salbutamol o con contraindicación para su uso
- Cuadro de crisis asmática en los 7 días previos a la actual exacerbación.
- Paciente que no pueda usar el DPI o la aerocámara.

3.4 Variables del estudio:

- Salbutamol: Medicamento broncodilatador que aumentan el flujo de aire a los pulmones, utilizados para el alivio rápido de los síntomas del asma y las sibilancias¹⁴.
- Inhalador de dosis medida (MDI): Dispositivo que administra una cantidad específica de medicamento en forma de aerosol para que el paciente lo inhale¹⁴.
- Aerocámara: También conocida como espaciador, es un dispositivo que se acopla al MDI para mejorar la entrega del medicamento a los pulmones¹⁴.
- Nebulizadores: Aparatos que convierten soluciones líquidas de medicamentos en una niebla fina que se puede inhalar a través de una mascarilla o una boquilla¹⁴.
- Admisión hospitalaria: El acto de ingresar a un paciente en el hospital para recibir tratamiento y cuidados adicionales¹⁴.
- Crisis asmática: Episodios de empeoramiento de los síntomas del asma, que incluyen la dificultad para respirar, tos, sibilancias y opresión en el pecho¹⁴. Este puede ser desencadenado por alérgenos, irritantes, infecciones respiratorias o ejercicio físico intenso^{29,30}.
- Edad del paciente: se refiere a la cantidad de años que ha vivido una persona².
- Factores sociodemográficos: Hace referencia a las características referidas a variables como edad, sexo, raza.
- Score pulmonare: Herramienta de evaluación clínica se utilizar para establecer la gravedad de los síntomas en pacientes con afecciones respiratorias como el asma. Incluye la evaluación de varios parámetros como la disnea, el uso músculos accesorios, la frecuencia respiratoria y la presencia de sibilancias². La clasificación de la severidad del asma está basada en la puntuación total obtenida, donde se considera leve entre 0 - 3

puntos, moderada entre 4 - 6 puntos, y severa si la puntuación es de 7 a 9 puntos²⁶.

3.4.2 Operacionalización de variables

VARIABLES	CONCEPTO	DEFINICIÓN OPERACIONAL	ESCALA DE MEDICIÓN	TIPO DE VARIABLE RELACION Y NATURALEZA	CATEGORÍA O UNIDAD
Edad	Años que ha vivido una persona ² .	Años considerados desde la fecha de nacimiento al día que fue atendido.	Continua Numérica	Independiente cuantativa	Años
Sexo	Clasificación biológica basada en las características fisiológicas y genéticas de los individuos.	Categorizados como masculino o femenino	Nominal Categórica	Independiente cualitativa	0: Masculino 1: Femenino
Raza/etnia	Características compartidas como el origen nacional, , tribal, religioso, lingüístico o cultural ²⁷ .	Origen nacional del paciente consignado en la HCL	Nominal Categórica	Independiente cualitativa	0: Hispano 1: Blanco 2: Americano 3. Otros
Peso	cantidad de materia que contiene importante de su estado nutricional y de salud general	Valor obtenido por la balanza calibrada y registrada en kilogramos.	Continua Numérica	Independiente cuantitativa	Kilogramos

Salbutamol por MDI	Libera una cantidad específica de medicamento en aerosol con cada presión.	Medicamento administrado por aerocámara	Nominal Dicotómica	Independiente cualitativa categórica	0: Si 1: No
Salbutamol nebulizado	Cantidad específica de medicamento que convierte el medicamento líquido en un aerosol fino a través de un nebulizador	Medicamento vaporizado con oxígeno	Nominal Dicotómica	Independiente cualitativa categórica	0: Si 1: No
Tratamiento actual adicional	Medicamentos y terapias para controlar los síntomas y prevenir exacerbaciones	Tratamiento utilizado por el médico tratante previo a la exacerbación	Nominal categórica	Independiente cualitativa Categórica	0: Corticoides inhalados 1: No corticoides inhalados 2: Corticoides inhalados mas otros controladores.
Crisis asmática	Episodio agudo de de agravamiento de los síntomas del asma que ocasiona hipoxemia.	Reportado en la historia clínica con CIE10	Nominal	Dependiente cualitativa	Cie10
Saturación de oxígeno	Porcentaje de hemoglobina en la sangre unida al oxígeno.	Saturación de oxígeno reportada por el saturómetro	Continua Numérica	Dependiente cuantitativa	Porcentaje %

		Al ingreso y después del sulfato de magnesio			
Frecuencia cardiaca	Número de latidos del corazón por minuto que refleja la función cardiovascular.	Número de latidos del corazón en un minuto	Continua discreta	Dependiente cuantitativa	Número de latidos por minuto
Frecuencia respiratoria	Número de respiraciones que una persona toma por minuto	Número de respiraciones en un minuto	Continua discreta	Dependiente cuantitativa	Número de Respiraciones por minuto
Retracciones	Signos clínico de dificultad respiratoria que lleva a que los tejidos blandos entre las costillas, por encima de las clavículas o en el cuello se hundan durante la inspiración ²⁷ .	Signo clínico de obstrucción respiratoria como signo de una exacerbación asmática	Nominal Dicotomica	Dependiente cualitativa	0= Ninguno 1= Un paquete muscular 2= Dos paquetes musculares 3= Tres paquetes musculares.
Pulmonary score	Herramienta de evaluación clínica	Clasificación de gravedad utilizando	Categórica	Dependiente cualitativa	0= Leve de 0 a 3 puntos

	utilizada para cuantificar la gravedad de una exacerbación asmática en niños.	parámetros clínicos y saturación de oxígeno.			1= Moderada 4 a 6 puntos 2= Severa 7 a 9 puntos.
Hospitalización	El acto de ingresar a un paciente en el hospital para recibir tratamiento y cuidados adicionales basados en criterios clínicos y de gravedad de los síntomas ¹⁴ .	Número de días de estancia hospitalaria o el tiempo hasta alcanzar un régimen de dosificación cada cuatro horas.	Categorica	Dependiente cualitativa	0: si 1: No

3.5 Técnicas e instrumento de recolección de datos

Para la variable dependiente se realizará el llenado de la ficha de recolección de a partir de las historias clínicas y registros médicos de los pacientes pediátricos atendidos en la emergencia pediátrica por asma moderado, clasificándolos en dos grupos: Los que recibieron salbutamol por MDI ≥ 4 puff de salbutamol (400 ug) por aerocámara, repetidos en 3 ocasiones con intervalos de 20 minutos; y el otro grupo de recibió salbutamol (0.5%) a 0.15 mg/kg + 4 mL de solución salina, nebulizado con oxígeno a flujo de 6 – 8 litros por minuto por balón de oxígeno.

Para las otras variables, se recopilarán los datos sociodemográficos como edad, sexo, peso, procedencia, etnia. Asimismo, los hallazgos clínicos como funciones vituales, score pulmonar, estancia hospitalaria, alta médica, tratamiento recibido serán también registrados. Para evaluar la efectividad del tratamiento para ambos grupos de estudio, se evaluará el score pulmonare al ingreso de la emergencia y después de haber recibido durante una hora el salbutamol por nebulizaciones y por MDI con aerocámara con intervalos de 20 minutos.

La ficha para la recolectar datos se utilizará en ambos grupos de estudio, evualuando la efectividad del tratamiento con el score pulmonare y la valoración de los días de hospitalización para cada grupo de estudio luego del tratamiento recibido. Para mayor confiabilidad de los datos, se realizará un doble registro de ellos, para ser luego trasladados a la ficha de recolección con los items ya descritos (Anexo N° 02).

3.6 Procesamiento de datos y plan de análisis

Para el análisis de los datos, estos serán ingresados y verificados una segunda vez en una hoja excel, donde se depurará los datos repetidos o que no sean cofniables. Posteriormente serán codificados y trasladados a una base de datos en Stata V17 para su análisis y manejo estadístico.

Para el análisis descriptivo se evaluará la normalidad y homogeneidad de la muestra con el test de kolmogorov smirnov. Las variables El test de chi cuadrado o test exacto de fisher será utilizado en las variables categóricas.

Para el análisis bivariado: Para la comparación de las variables numéricas se utilizará a prueba de T de students para muestras independientes considerando una confianza del 95% y un valor de p menor 0.05.

Para el análisis multivariado se ajustarán los factores confusores al evaluar la efectividad del salbutamol en ambos grupos de estudio respecto a la disminución del ingreso a hospitalización. Se estimarán razones de prevalencias (RP) crudas y ajustadas, con IC de 95%, usando modelos lineales generalizados familia binomial. Se considerará la significancia de $p < 0.05$.

3.7 Aspectos éticos de la investigación

El proyecto solicitará permiso al Comité de ética del Hospital Nacional Daniel Alcides Carrión. Asimismo, se solicitará permiso al Departamento/servicio de Pediatría para el desarrollo del presente estudio.

Deberá ser aprobado por la Dirección de grados y títulos de la Facultad de Medicina de la Universidad Ricardo Palma, así como por el comité institucional de ético, de forma que se asegurarán la confidencialidad y protección de los datos de los pacientes.

Se resguardarán al cambiar los nombres del paciente por códigos, por lo que se protegerán sus datos personales y se mantendrá el anonimato. Al ser un estudio retrospectivo no se requiere consentimiento informado Finalmente, se resguardarán los principios éticos durante todo el desarrollo de la presente investigación.

3.8 Limitaciones de la investigación

La disponibilidad de recursos y gastos estará a cargo de la autora. Además, el tiempo de recolección de datos y aplicación de las fichas es corto.

**CAPÍTULO IV:
RECURSOS Y CRONOGRAMA**

4.1 Fuente de financiamiento

El trabajo de investigación es autofinanciado. La autora correrá con todos los costos derivados del trabajo de investigación.

4.2 Recursos humanos y materiales

RECURSOS	CANTIDAD	COSTO UNITARIO S/.	COSTO TOTAL S/.
Gastos de logística			
Papelería	1 millar	24	24
Equipos de oficina	10 c/u	2	20
Uso de programas estadísticos	1 c/u	120	120
Cuaderno para reporte	2	6	12
Fotocopias	140	0.2	28
Internet/ mes	4 meses	200	800
Celular / mes	4 meses	80	320
Gasolina y transporte	4 meses	300	1200
Gastos operativos			
Asesoría metodológica	1	300	350
Análisis estadístico	1	700	800
TOTAL			3674.00

4.2 Cronograma

ACTIVIDADES	MESES DE REALIZACION										
	2024						2025				
	MAY	JUN	JUL	AGOS	SEPT	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR
Inicio del proyecto	X	X	X								
Búsqueda bibliográfica avanzada				X	X	X					
Presentación del proyecto						X	X	X	X		
Aplicación de instrumentos en campo									X		
Procesamiento de información recolectada										X	
Análisis de los datos										X	
Realización del Informe										X	
Presentación final											X

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

1. Newhouse MT. Asthma therapy with aerosols: are nebulizers obsolete? A continuing controversy. *J Pediatr.* julio de 1999;135(1):5-8.
2. Rodrigo G, Rodrigo C. Comparison of salbutamol delivered by nebulizer or metered-dose inhaler with a pear-shaped spacer in acute asthma. *Current Therapeutic Research.* 1 de diciembre de 1993;54(6):797-808.
3. Mahajan P, Haritos D, Rosenberg N, Thomas R. Comparison of nebulized magnesium sulfate plus albuterol to nebulized albuterol plus saline in children with acute exacerbations of mild to moderate asthma. *J Emerg Med.* julio de 2004;27(1):21-5.
4. Rodrigo C, Rodrigo G. Salbutamol treatment of acute severe asthma in the ED: MDI versus hand-held nebulizer. *Am J Emerg Med.* noviembre de 1998;16(7):637-42.
5. Daengsuwan T, Watanatham S. A comparative pilot study of the efficacy and safety of nebulized magnesium sulfate and intravenous magnesium sulfate in children with severe acute asthma. *Asian Pac J Allergy Immunol.* junio de 2017;35(2):108-12.
6. Gürkan F, Haspolat K, Boşnak M, Dikici B, Derman O, Ece A. Intravenous magnesium sulphate in the management of moderate to severe acute asthmatic children nonresponding to conventional therapy. *Eur J Emerg Med.* septiembre de 1999;6(3):201-5.
7. Jamalvi SW, Raza SJ, Naz F, Shamim S, Jamalvi SMZ ul W. Management of acute asthma in children using metered dose inhaler and small volume nebulizer. *J Pak Med Assoc.* diciembre de 2006;56(12):595-9.
8. Direkwatanachai C, Teeratakulpisarn J, Suntornlohanakul S, Trakultivakorn M, Ngamphaiboon J, Wongpitoon N, et al. Comparison of salbutamol efficacy in children--via the metered-dose inhaler (MDI) with Volumatic spacer and via the dry powder inhaler, Easyhaler, with the nebulizer--in mild to moderate asthma

exacerbation: a multicenter, randomized study. *Asian Pac J Allergy Immunol.* marzo de 2011;29(1):25-33.

9. Carroll W, Lenney W. Drug therapy in the management of acute asthma. *Arch Dis Child Educ Pract Ed.* junio de 2007;92(3):ep82-86.

10. Hardin KA, Kallas HJ, McDonald RJ. Pharmacologic management of the hospitalized pediatric asthma patient. *Clin Rev Allergy Immunol.* junio de 2001;20(3):293-326.

11. Khine H, Fuchs SM, Saville AL. Continuous vs intermittent nebulized albuterol for emergency management of asthma. *Acad Emerg Med.* noviembre de 1996;3(11):1019-24.

12. Nosedá A, Yernault JC. Sympathomimetics in acute severe asthma: inhaled or parenteral, nebulizer or spacer? *Eur Respir J.* abril de 1989;2(4):377-82.

13. Muchão FP, Souza JME, Torres HCC, De Lalibera IB, de Souza AV, Rodrigues JC, et al. Albuterol via metered-dose inhaler in children: Lower doses are effective, and higher doses are safe. *Pediatr Pulmonol.* noviembre de 2016;51(11):1122-30.

14. Pollock M, Sinha IP, Hartling L, Rowe BH, Schreiber S, Fernandes RM. Inhaled short-acting bronchodilators for managing emergency childhood asthma: an overview of reviews. *Allergy.* febrero de 2017;72(2):183-200.

15. Cates CJ. Holding chambers (spacers) versus nebulisers for beta-agonist treatment of acute asthma. *J Evidence Based Medicine.* noviembre de 2013;6(4):309-309.

16. Iramain R, Castro-Rodriguez JA, Jara A, Cardozo L, Bogado N, Morinigo R, et al. Salbutamol and ipratropium by inhaler is superior to nebulizer in children with severe acute asthma exacerbation: Randomized clinical trial. *Pediatr Pulmonol.* abril de 2019;54(4):372-7.

17. Pierson WE, Shapiro GG, Furukawa CT, Bierman CW. Albuterol syrup in the treatment of asthma. *J Allergy Clin Immunol.* agosto de 1985;76(2 Pt 1):228-33.

18. Gibson PG, Wlodarczyk JH, Borgas T. Drug delivery in asthma: a comparison of spacers with a jet nebuliser. *Aust N Z J Med.* agosto de 1995;25(4):324-9.
19. Nana A, Youngchaiyud P, Maranetra N, Boe J, Löfdahl CG, Selroos O, et al. Beta 2-agonists administered by a dry powder inhaler can be used in acute asthma. *Respir Med.* febrero de 1998;92(2):167-72.
20. Fayaz M, Sultan A, Rai ME. Comparison between efficacy of MDI+spacer and nebuliser in the management of acute asthma in children. *J Ayub Med Coll Abbottabad.*
21. Robertson CF, Norden MA, Fitzgerald DA, Connor FL, Van Asperen PP, Cooper PJ, et al. Treatment of acute asthma: salbutamol via jet nebuliser vs spacer and metered dose inhaler. *J Paediatr Child Health.* abril de 1998;34(2):142-6.
22. Castro-Rodriguez JA, Rodrigo GJ. beta-agonists through metered-dose inhaler with valved holding chamber versus nebulizer for acute exacerbation of wheezing or asthma in children under 5 years of age: a systematic review with meta-analysis. *J Pediatr.* agosto de 2004;145(2):172-7.
23. Dhuper S, Chandra A, Ahmed A, Bista S, Moghekar A, Verma R, et al. Efficacy and Cost Comparisons of Bronchodilator Administration Between Metered Dose Inhalers with Disposable Spacers and Nebulizers for Acute Asthma Treatment. *The Journal of Emergency Medicine.* 1 de marzo de 2011;40(3):247-55.
24. Capriles E, Do Campo A, Verde O, Pluchino S, Capriles Hulett A. Children's asthma and the third world: an approach. *J Investig Allergol Clin Immunol.* 2006;16(1):11-8.
25. Newman SP. Spacer devices for metered dose inhalers. *Clin Pharmacokinet.* 2004;43(6):349-60.
26. Paniagua Calzón N, Benito Fernández J. Diagnóstico y tratamiento de la crisis asmática en Urgencias. *Sociedad española de urgencias pediátricas.* 2020;1(49):61.
27. Plaza Moral V, Alobid I, Álvarez Rodríguez C, Blanco Aparicio M, Ferreira J, García G, et al. GEMA 5.3. Spanish Guideline on the Management of Asthma. *Open*

Respir Arch. 2023;5(4):100277.

28. Turker S, Dogru M, Yildiz F, Yilmaz SB. The effect of nebulised magnesium sulphate in the management of childhood moderate asthma exacerbations as adjuvant treatment. *Allergol Immunopathol (Madr)*. 2017;45(2):115-20.

29. Albuali WH. The use of intravenous and inhaled magnesium sulphate in management of children with bronchial asthma. *J Matern Fetal Neonatal Med*. noviembre de 2014;27(17):1809-15.

30. Cheuk DKL, Chau TCH, Lee SL. A meta-analysis on intravenous magnesium sulphate for treating acute asthma. *Arch Dis Child*. enero de 2005;90(1):74-7.

ANEXOS

1. ANEXO Nº 01: Matriz de consistencia

PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES	DISEÑO METODOLÓGICO	POBLACIÓN Y MUESTRA	TÉCNICA E INSTRUMENTOS	PLAN DE ANÁLISIS DE DATOS
¿El uso del salbutamol por nebulización es más efectivo para reducir hospitalizaciones comparados con el salbutamol por MDI con aerocámara en niños con crisis asmáticas moderadas atendidos en el Hospital Daniel Alcides Carrion, Callao – Perú de enero 2015 - diciembre 2023?.	GENERAL: Comparar la efectividad del salbutamol por nebulización para reducir hospitalizaciones en comparación con el salbutamol por MDI con aerocámara en niños con crisis asmáticas moderadas atendidos en el Hospital Daniel Alcides Carrion, Perú de enero 2015 - Junio 2023.	NULA: El salbutamol por nebulización no es efectivo para reducir hospitalizaciones en comparación con el salbutamol por MDI con aerocámara en niños con crisis asmáticas moderadas atendidos en el Hospital Daniel Alcides Carrion, Perú de enero 2015 - Junio 2023.	observacional, analítico, de cohorte retrospectiva	Variabe Independiente: Salbutamol por nebulización Salbutamol por MDI con aerocámara	Pacientes de 5 a 14 años, atendidos en atendidos en el Hospital Daniel Alcides Carrion, Callao – Perú de enero 2015 - diciembre 2023	Fuente documentaria de historias clínicas, Ficha de recolección de datos. Información de tablas excel obtenidas por oficina de epidemiología del hospital	Base de datos será ingresada en base de datos excel donde se depurarán los datos no útiles, luego serán trasladados al programa de STATA para su análisis estadístico.
¿Cuál es la incidencia de crisis asmáticas moderadas en pacientes pediátricos del grupo de estudio.?.	ESPECIFICOS Establecer la incidencia de crisis asmáticas moderadas en pacientes pediátricos del grupo de estudio.	No tiene hipótesis		Variable Dependiente: Hospitalizaciones	Muestra: 58 pacientes entre 5 y 14 años con crisis asmática moderada de los cuales 29 Recibieron Salbutamol por nebulización y 29 recibieron Salbutamol por MDI con aerocámara		
¿cuál es la frecuencia del uso del salbutamol administrado por nebulización para el manejo de crisis asmáticas moderadas?	Establecer la frecuencia del uso del salbutamol administrado por nebulización para el manejo de crisis asmáticas moderadas.	No tiene hipótesis					

¿cuál es la frecuencia del uso de salbutamol por MDI con aerocámara para el manejo de crisis asmáticas moderadas?	Establecer la frecuencia del uso de salbutamol por MDI con aerocámara para el manejo de crisis asmáticas moderadas.	No tiene hipótesis					
¿Cuáles son las características sociodemográficas y clínicas de cada grupo de estudio.?	Establecer las características sociodemográficas y clínicas de cada grupo de estudio.	No tiene hipótesis					
¿Cuál es el puntaje de score pulmonar antes y después del uso del salbutamol para cada grupo de estudio?	Determinar el puntaje de score pulmonar antes y después del uso del salbutamol para cada grupo de estudio	No tiene hipótesis					
¿Cuál es la incidencia de hospitalizaciones por crisis asmáticas en ambos grupos de estudio.?	Establecer la incidencia de hospitalizaciones por crisis asmáticas en ambos grupos de estudio.	No tiene hipótesis					

2. ANEXO Nº 02: FICHA DE RECOLECCION DE DATOS

EVALUACIÓN DE LA EFECTIVIDAD DEL SALBUTAMOL EN NEBULIZACIÓN VS SALBUTAMOL POR MDI CON AEROCÁMARA EN NIÑOS CON ASMA MODERADO

Datos Sociodemográficos:

- Número de Identificación del Paciente:
- Edad: _____ (años)
- Sexo: F _____ M _____
- Peso (kg): _____
- Procedencia: _____
- Etnia: Mestizo _____ Afrodescendiente _____ Blanco _____ Asiático _____

Variables Clínicas:

- Fecha de Ingreso: (día/mes/año) ____ / ____ / ____

Funciones Vitales:

- Frecuencia Cardíaca (latidos por minuto):
- Frecuencia Respiratoria (respiraciones por minuto):
- Temperatura (°C):
- Presión Arterial (mmHg):

Hallazgos Clínicos:

- Score Pulmonar al Ingreso: Leve (0-3) ____ Moderado (4-6) ____ Severo (>7) ____
- Estancia Hospitalaria (días): 1 a 3 días ____ 3 a 7 días ____ 7 a 15 días ____ > 15 días
- Sala de Observación ____ . Hospitalización ____

Tratamiento Recibido:

Grupo de Tratamiento: MDI con Aerocámara Nebulización
Dosis de Salbutamol (MDI): _____ puffs o Nebulización: _____ mg/kg

Evaluación de Efectividad del Tratamiento:

Score Pulmonar al ingreso: Leve (0-3) ____ Moderado (4-6) ____ Severo (>7) ____

Score Pulmonar postTratamiento: Leve (0-3) ____ Moderado (4-6) ____ Severo (>7) ____

Días de Hospitalización Post-Tratamiento:

Registro de Datos:

Datos Registrados por: _____ (Nombre del Registrador)

Fecha y Hora del Registro: //_____, : (dd/mm/aaaa, hh:mm)

Observaciones Adicionales:

(-----

-----)

3. Anexo Solicitud de permiso institucional

CARTA DE PRESENTACION

ASUNTO:

**EFFECTIVIDAD DEL SALBUTAMOL NEBULIZADO COMPARADO
CON SALBUTAMOL POR MDI EN EL MANEJO DE CRISIS
ASMÁTICAS MODERADAS DE NIÑOS ATENDIDOS EN EL
HOSPITAL NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRION, PERÚ (ENERO
2015 - DICIEMBRE 2023)**

Me es grato dirigirme a usted Doctora Sonia Indacochea Cáceda teniendo el conocimiento que posee el cargo presidenta del Comité Institucional de Ética en Investigación de la Universidad Ricardo Palma.

Requiero su permiso para la aplicación de mi protocolo de tesis en niños atendidos en el Hospital Daniel Alcides Carrion - Callao Perú de enero 2015 a junio del 2023, haciendo uso de la ficha de recolección de datos en formato de encuesta virtual con la cual recogeré la información necesaria para poder desarrollar mi investigación y con la cual optaré por el título de médico especialista en Pediatría. El título del proyecto de investigación en cuestión es: **“SALBUMOL NEBULIZADO VERSUS SALBUTAMOL POR MDI EN LA REDUCCIÓN DE LAS HOSPITALIZACIONES DE LAS CRISIS ASMÁTICAS MODERADAS DE NIÑOS ATENDIDOS EN EL HOSPITAL NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRION, PERÚ (ENERO 2015 - DICIEMBRE 2023)”**

La investigadora es:

1. Liliam Edith Olazabal Chambilla, Investigadora principal, Universidad Ricardo Palma.

Expresándole mis respetos y consideración, me despido de usted no sin antes agradecerle por la atención que dispense a la presente.

Atentamente,



Liliam Edith Olazabal Chambilla

DNI: 73510811

Solicitud de evaluación por comité de ética URP

CARTA DE SOLICITUD

ASUNTO:

- **SOLICITUD DE EVALUACION AL COMITÉ DE ÉTICA DE LA UNIVERSIDAD RICARDO PALMA**

Me es grato dirigirme a usted Doctora Sonia Indacochea Cáceda, presidenta del Comité Institucional de Ética en Investigación de la Universidad Ricardo Palma, para poder solicitar la evaluación de mi proyecto de tesis con el cual optaré por el título de Médico especialista en Pediatría.

El título del nombre del proyecto de investigación en cuestión es: **“SALBUMOL NEBULIZADO VERSUS SALBUTAMOL POR MDI EN LA REDUCCIÓN DE LAS HOSPITALIZACIONES DE LAS CRISIS ASMÁTICAS MODERADAS DE NIÑOS ATENDIDOS EN EL HOSPITAL NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRION, PERÚ (ENERO 2015 - DICIEMBRE 2023)”**

Expresándole mis respetos y consideración me despido de usted, no sin antes agradecerle por la atención que dispense a la presente.

Atentamente,



Liliam Edith Olazabal Chambilla

DNI: 73510811