



**CDMX**  
CIUDAD DE MÉXICO



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO  
FACULTAD DE MEDICINA  
DIVISION DE ESTUDIOS DE POSGRADO**

**SECRETARIA DE SALUD DE LA CIUDAD DE MÉXICO  
DIRECCIÓN DE EDUCACIÓN E INVESTIGACIÓN**

**CURSO UNIVERSITARIO DE ESPECIALIZACIÓN EN  
PEDIATRÍA**

**“EFICACIA DE LAS MICRONEBULIZACIONES CON SOLUCIÓN SALINA  
HIPERTÓNICA AL 3% EN BRONQUIOLITIS, CON BASE EN LA ESCALA DE  
WOOD DOWNES MODIFICADA POR FERRÉS”**

**TRABAJO DE INVESTIGACIÓN  
CLÍNICO**

**PRESENTADO POR  
DRA. MARIHELY MARTÍNEZ MARTÍNEZ**

**PARA OBTENER EL GRADO DE ESPECIALISTA EN  
PEDIATRÍA**

**DIRECTORA DE TESIS  
DRA. MARIA DEL ROSARIO RAMIREZ COLORADO  
JEFA DE ENSEÑANZA E INVESTIGACIÓN DEL HOSPITAL PEDIÁTRICO  
VILLA**



Universidad Nacional  
Autónoma de México



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

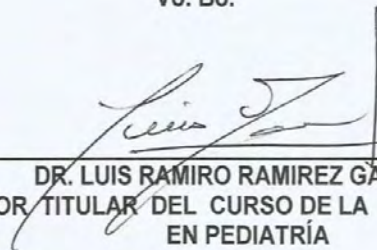
Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

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

**"EFICACIA DE LAS MICRONEBULIZACIONES CON SOLUCION SALINA  
HIPERTÓNICA AL 3% EN BRONQUIOLITIS, CON BASE EN LA ESCALA DE  
WOOD DOWNES MODIFICADA POR FERRÉS"**

**Autor: MARIHELY MARTÍNEZ MARTÍNEZ**

Vo. Bo.



**DR. LUIS RAMIRO RAMIREZ GARCÍA  
PROFESOR TITULAR DEL CURSO DE LA ESPECIALIZACIÓN  
EN PEDIATRÍA**

Vo. Bo.



**DR. FEDERICO LAZCANO RAMÍREZ  
DIRECTOR DE EDUCACIÓN E INVESTIGACIÓN**



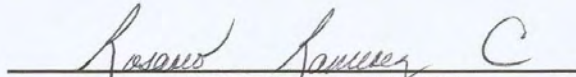
**SECRETARIA DE SALUD  
SEDESA**

**CUADRELLA DE MÉXICO  
DIRECCIÓN DE EDUCACIÓN  
E INVESTIGACIÓN**

**“EFICACIA DE LAS MICRONEBULIZACIONES CON SOLUCION SALINA  
HIPERTÓNICA AL 3% EN BRONQUIOLITIS, CON BASE EN LA ESCALA DE  
WOOD DOWNES MODIFICADA POR FERRÉS”**

**Autor: MARIHELY MARTÍNEZ MARTÍNEZ**

**Vo. Bo.**



**DIRECTORA DE TESIS  
DRA. MARIA DEL ROSARIO RAMIREZ COLORADO  
JEFADE ENSEÑANZA E INVESTIGACIÓN DEL HOSPITAL PEDIÁTRICO  
VILLA DE LA SECRETARIA DE SALUD DE LA CIUDAD DE MEXICO**

## I. AGRADECIMIENTOS

*A mi madre María Elena Martínez Ramírez, por siempre estar a mi lado a pesar de la distancia, sentir su apoyo y amor son fundamentales en mi formación continua. Madre, hoy te agradezco por todas esas enseñanzas desde niña, el ser humilde, noble y fuerte son características imprescindibles en todo médico.*

*Gracias por entender todas esas fechas importantes en las que he estado ausente, por motivos de guardia o simplemente porque el sueño me vence. Te dedico este trabajo de tesis con todo el amor que siento por ti, eres lo más importante en mi vida, estoy orgullosa de ser tu hija y de siempre llevar en mi corazón la imagen tuya sonriendo y alentando mis sueños. Algo teníamos que tener en común tú y yo, nuestro amor por los niños.*

*A mi padre Leoncio Martínez Maldonado, por enseñarme a no tener miedo de encontrarme sola y de seguir mis sueños. Sé que no ha sido fácil para ti entender mi forma de ver o hacer las cosas pero siempre encuentras el punto exacto en ti para no desesperar. Gracias por estar siempre para mí, por tu apoyo y cariño. Te amo y te llevo como a mamá en mi corazón, sin ustedes gran parte de mi sería distinta.*

*A mis hermanos Jesús Antonio e Israel, por estar simplemente ahí y no tratarme como a una inquilina de su casa que llega sólo a dormir. Gracias por tomarme como un gran ejemplo ante todos y por confiar en mí.*

*A ti Carlos, quien desde hace años caminas a mi lado y eres parte de mi historia, sin importar mis diferentes estados de ánimo, el hospital en el que me encuentre y no lo recuerdes, o que tan lejos estemos, salidas juntos que se tengan que suspender porque necesito leer, o simplemente descansar. Gracias por la fuerza y motivación que me brindas, por dedicarme tantas cosas lindas y sorprenderme. Pero sobre todo gracias por creer en mí, en que soy la mejor. A pesar de ti y de mí seguiremos por siempre juntos. Para que sigas esperando por mí a la salida del Hospital. Obviamente en horario de Doctor.*

*A mis pequeños pacientes, que gracias a cada uno de ellos siempre se termina aprendiendo de pediatría y de la vida. Por ello debemos ser excelentes médicos, los mejores si es necesario, no hay cosa más linda que la sonrisa de un niño. Recordaré con cariño y respeto a Castrejón, Pepe-Toño, Axel, Bruno.*

*Gracias a todos los médicos adscritos del Hospital Pediátrico Villa, siempre mostraron interés por mi aprendizaje y valoraron mi esfuerzo. Dra. María del Rosario, gracias por su apoyo en todo momento, por sus consejos y por ser parte de este proyecto.*

*A todos los Hospitales Pediátricos de la CDMX, y a sus médicos pediatras por sus enseñanzas, a mi ahora Universidad, el sueño de siempre pertenecer a ella está cumplido.*

*Agradezco a Dios y a la Virgen en todas sus formas por siempre estar a mi lado, por nunca dejarme sola y protegerme en todo momento. Pero agradezco por darme la oportunidad de lograr uno de mis sueños, iré por más.*

*Gracias a la vida por permitirme hoy escribir esto, por el carácter de seguir esforzándome y por mejorar este mundo, porque el punto de venir aquí es, que cuando me vaya lo deje mejor de cómo lo encontré.*

## ÍNDICE

	Página
I. Resumen	1
II. Marco Teórico	3
III. Pregunta de Investigación	9
IV. Justificación	9
V. Hipótesis del trabajo	11
VI. Objetivos	11
VII. Material y métodos	12
VIII. Resultados	17
IX. Discusión	24
X. Conclusiones	24
XI. Bibliografía	25
XII. Anexos	28

## I. RESUMEN

**Introducción.** La bronquiolitis es una de las enfermedades infecciosas de la vía respiratoria más frecuente en la edad pediátrica, con máxima incidencia entre los 3 y 6 meses de edad, es la causa más frecuente de ingreso en niños menores de 1 año. El agente etiológico más frecuente es el virus sincicial respiratorio, ocupando del 50 al 75% de los casos, seguido por rinovirus, parainfluenza, metapneumovirus humano, virus de la influenza, adenovirus, coronavirus, y bocavirus humano. Existen controversias científicas en cuanto a su manejo, lo que genera una gran variabilidad en la manera de abordar esta entidad. El uso de solución salina hipertónica al 3% es una opción terapéutica. **Objetivo** Evaluar la eficacia de las micronebulizaciones con solución salina al 3%, ya que en estudios previos existe la efectividad de este manejo. **Material y métodos** Pacientes de 2 a 24 meses, que acuden al servicio de urgencias del Hospital Pediátrico Villa con diagnóstico de bronquiolitis, evaluados por la escala de Wood Downes modificada por Ferrés. Se dividieron a los pacientes en dos grupos, el grupo 1 pacientes con solución hipertónica al 3%, grupo 2 pacientes tratados con manejo convencional (broncodilatador y anticolinérgico). **Resultados** Se incluyeron un total de 43 pacientes pediátricos, teniendo un 48.8% de hombres y 51.2% de mujeres. El promedio de edad de los pacientes fue de 8.6 meses. En cuanto a la severidad del cuadro, el 37.2% correspondieron a casos leves y el 62.8% a cuadros moderados sin existir cuadros severos. El 44.2% de los pacientes recibió tratamiento con solución salina hipertónica, mientras que el 55.8% con nebulizaciones con broncodilatador. Los pacientes hospitalizados nebulizados con solución salina hipertónica al 3% requirieron en promedio 22.6 nebulizaciones. El promedio de nebulizaciones en el segundo grupo fue de 35.8 por paciente. El promedio de días hospitalizados en nuestros pacientes con solución salina hipertónica al 3% fue de 4.6 días, en el grupo de pacientes con uso de micronebulizaciones con broncodilatador y anticolinérgico fue de 6.2 días. **Conclusiones** Los pacientes nebulizados con solución salina hipertónica al 3% presentan eficacia al mejorar la evolución clínica de los pacientes.



En los pacientes con solución salina hipertónica al 3%, el 47.3% ameritó de la asociación de otro medicamento. Coincidimos que el promedio de días de estancia intrahospitalaria es menor con solución salina hipertónica al 3%, pero no existe diferencia en días de internamiento con lo referido en la literatura cuyo promedio es de 4 días. Se requiere de un estudio con mayor número de pacientes para reforzar su validez.

**Palabras clave:** Bronquiolitis, solución salina hipertónica al 3%, virus sincicial respiratorio, escala de Wood Downes modificada por Ferrés.

## **ABSTRACT**

**Introduction.** Bronchiolitis is one of the most frequent infectious diseases of the respiratory system in the pediatric age, with a maximum incidence between 3 and 6 months of age, it is the most frequent cause of entry in children under 1 year. The most frequent etiologic agent is the respiratory syncytial virus, occupying from 50 to 75% of cases, followed by rhinovirus, parainfluenza, human metapneumovirus, influenza virus, adenovirus, coronavirus, and human bocavirus. There are scientific controversies regarding its management, which generates a great variability in the way to approach this entity. The use of 3% hypertonic saline solution is a therapeutic option. **Objective** To evaluate the effectiveness of micronebulization with 3% saline solution, since in previous studies there is the effectiveness of this management. **Material and methods:** Patients aged 2 to 24 months, who come to the Emergency Department of Villa Pediatric Hospital with diagnosis of bronchiolitis, evaluated by the Wood Downes scale modified by Ferrés. Patients were divided into two groups, group 1 patients with 3% hypertonic solution, group 2 patients treated with conventional management (bronchodilator and anticholinergic). **Results** A total of 43 pediatric patients were included, with 48.8% of men and 51.2% of women. The mean age of the patients was 8.6 months. As for the severity of the picture, 37.2% were mild cases and 62.8% were moderate cases without severe cases. 44.2% of the patients received treatment with hypertonic saline solution, while 55.8% received

bronchodilator nebulization. Hospitalized patients nebulized with 3% hypertonic saline solution required an average of 22.6 nebulizations. The mean number of days hospitalized in our patients with 3% hypertonic saline solution was 4.6 days, in the group of patients with bronchodilator and anticholinergic micronebulization was 6.2 days. **Conclusions** Patients nebulized with 3% hypertonic saline present efficacy by improving the clinical evolution of patients. In patients with hypertonic saline solution at 3%, 47.3% deserved the association of another drug. We agree that the average number of days of in-hospital stay is lower with 3% hypertonic saline, but there is no difference in days of hospitalization with that referred to in the literature whose average is 4 days. A larger number of patients are required to reinforce their validity.

**Key words:** Bronchiolitis, 3% hypertonic saline, respiratory syncytial virus, Wood Downes scale modified by Ferres.

## II. MARCO TEÓRICO

La bronquiolitis es una enfermedad infecciosa aguda e inflamatoria del tracto respiratorio superior e inferior, que resulta de la obstrucción de las vías aéreas pequeñas, bronquiolos (3). Es la enfermedad más frecuente durante los dos primeros años de vida, con máxima incidencia entre los 3 y 6 meses. Afecta a 10% de los lactantes durante una epidemia, de los cuales 15 a 20% requieren ingreso hospitalario. La mortalidad de los niños hospitalizados se estima en 1 a 2 % (9). Se presenta tanto esporádica como epidémicamente (8).

Se define como bronquiolitis primer episodio broncoobstructivo en niños menores de dos años, enfermedad caracterizada por signos de infección de vías aéreas superiores, seguido por la aparición de sibilancias. En 1983, McConochie definió la bronquiolitis como el primer episodio de sibilancias precedido por un cuadro respiratorio con rinorrea, tos y taquipnea, con o sin fiebre, que afecta a niños menores de dos meses (7). La hospitalización por bronquiolitis se produce con más frecuencia en varones que en niñas (62 vs 38%), ocurre mayormente en épocas de

lluvia mientras que en países hemisféricos se presenta en épocas de invierno y finales del otoño (6).

El virus sincicial respiratorio (VRS) es la causa más común del 50-75%, seguido por rinovirus, parainfluenza, metapneumovirus humano, virus de la influenza, adenovirus, coronavirus, y bocavirus humano. El VRS es un RNA virus de cadena sencilla, pertenece a la familia paramixoviridae, se puede dividir en dos principales grupos antigénicos, conocidos como A y B. El A produce epidemias todos los años y el B cada 1 a 2 años (8). Los principales cambios fisiopatológicos que ocurren en el tracto respiratorio inferior de los lactantes con bronquiolitis son un daño directo, que producen necrosis del epitelio respiratorio y destrucción de las células epiteliales ciliadas, seguidos por infiltración peribronquial con linfocitos, neutrófilos y edema de la submucosa. Se presenta también un daño indirecto al epitelio respiratorio debido al desencadenamiento de respuestas inflamatorias. Los restos de fibrina, de células muertas producen obstrucción en el interior de los bronquiolos (7), a esto se le suma el broncoespasmo secundario a la entrada de calcio intracelular a la fibra muscular que rodea al bronquiolo (6). También existe un infiltrado inflamatorio en el intersticio peribronquial que comprime extrínsecamente la vía aérea (8). Especialmente el virus sincicial respiratorio (VRS) causa destrucción extensa del aparato respiratorio, necrosis del parénquima pulmonar y formación de membranas hialinas (3), el periodo de incubación es de 2 a 8 días (6). A la auscultación pulmonar muestra la presencia de estertores finos diseminados, disminución de la entrada de aire y sibilancias (7).

Los pacientes con bronquiolitis inician su cuadro con manifestaciones de rinorrea, obstrucción nasal, coriza leve y fiebre de bajo grado. Durante un periodo de 2 a 5 días, esto puede progresar a un compromiso del tracto respiratorio inferior, con el desarrollo de tos, disnea, sibilancias y dificultad en la alimentación (3). La presencia de estertores finos respiratorios, es un dato común (pero no universal) en los casos de bronquiolitis aguda. (12) (Nivel de evidencia científica 3).

Las alteraciones mencionadas son seguidas por un periodo de recuperación, se inicia con regeneración del epitelio bronquiolar después de 3 a 4 días, remoción de los tapones de moco por parte de los macrófagos y nueva aparición de cilias, 15 días después del daño. Cuando aparecen atelectasias es por el estrechamiento, es decir por obstrucción, ya sea parcial o total de las vías aéreas periféricas (3).

La hiperreacción bronquial puede ser resultado del daño viral directo al epitelio de las vías respiratorias mediante mecanismo que incluyen aumento de la permeabilidad del antígeno, cambios en la osmolaridad del líquido del recubrimiento epitelial y pérdida de supuestos factores relajantes derivados del epitelio (3).

La respuesta inmune innata en el riesgo de que un determinado paciente con bronquiolitis evolucione hasta una forma más severa de la enfermedad, o presente sibilancias recurrentes posteriores al periodo agudo. Esta respuesta tiene un papel cada vez mayor al limitar la diseminación pulmonar de las infecciones virales respiratorias, y los defectos en algunos de sus componentes se ha asociado en presentaciones más severas de la afección (3). Un ejemplo son los niveles bajos de interferón gamma y sustancia P en las vías aéreas, el VSR o por rinovirus produce una activación del factor nuclear kB, con la consecuente inducción de una variedad de citoquinas, quemoquinas y moléculas de adhesión, que favorece el reclutamiento en las vías aéreas de neutrófilos, macrófagos y linfocitos. (3).

El examen físico revela retracciones, crépitos gruesos y signos de obstrucción espiratoria de alto y bajo tono, el curso de esta patología es leve, y la recuperación se producirá de 5 a 7 días, pero la tos puede persistir hasta 4 semanas. La estancia hospitalaria promedio es de 4 días y menos del 10% requiere ventilación mecánica. No se debe de ordenar rutinariamente exámenes de laboratorio, ni estudios radiológicos (3) podría estar indicados en pacientes con un curso clínico inusual o enfermedad grave (6), hasta en 86% de los pacientes atendidos en urgencias tiene radiografías normales (7). Los hallazgos más frecuentes son: hiperinsuflación pulmonar bilateral y con engrosamiento peribronquial (patrón obstructivo, propio de

niños mayores entre 3 a 6 meses), atelectasias, infiltrados (neumonía viral) (patrón restrictivo más frecuente en menores de 3 meses) (7).

Se ha constatado que no existen escalas validadas específicas para la bronquiolitis aguda y que la utilización de diferentes escalas en los trabajos que evalúan tratamientos dificulta su comparación (2). Sin embargo existen escalas de puntuación diseñadas para facilitar la valoración de la gravedad de la bronquiolitis de estas la que ha sido más utilizada es la escala de Wood-Downes-Ferrés, sin embargo no ha sido validada. (12) (Categoría de la evidencia III).

Los factores de riesgo para enfermedad respiratoria severa son: prematurez, displasia broncopulmonar, enfermedad cardiaca congénita, enfermedades respiratorias crónicas, como fibrosis quística, inmunodeficiencias primarias o secundarias, enfermedades neurológicas o metabólicas (3). El antecedente de peso bajo (1,500-2,500 gramos) o muy bajo peso (<1,500 gramos) al nacimiento incrementa el riesgo para desarrollar episodios graves de infección por VSR (12) (Nivel de evidencia científica 2+).

Los factores sociales asociados como padres fumadores, hermanos en edad escolar y bajo nivel socioeconómico, no lactancia materna o durante menos de 2 meses (8).

Existen controversias científicas en cuanto al manejo de bronquiolitis aguda, que genera una gran variabilidad en la manera de abordar esta entidad por los diferentes centros y profesionales sanitarios y con frecuencia se utilizan de forma indiscriminada muchos tratamientos cuya eficacia no está demostrada (2). Los beneficios de su ingreso hospitalario se basaran en el mantenimiento de la vía aérea permeable, monitorización cuidadosa del estado clínico, mantenimiento de una adecuada hidratación y oxigenación, y la adecuada información/formación de los padres (3).

El oxígeno suplementario está indicado si la saturación de la oxihemoglobina desciende persistentemente por debajo del 90% en un niño previamente sano (3).

Los broncodilatadores continúan usándose con gran frecuencia a pesar de la evidencia por varios metanálisis de que sus beneficios en estos pacientes son escasas y poco duraderas. No todos los pacientes con bronquiolitis tienen broncoespasmo. Si la obstrucción de la vía aérea pequeña ocurre en ausencia de broncoespasmo, el broncodilatador no altera el calibre de esta vía aérea pero si relaja el musculo liso de la vía aérea central, haciéndola más colapsable y pudiendo disminuir el flujo inspiratorio (8).

Kellner, resume 8 experimentos clínicos aleatorizados con un total de 485 niños, concluyendo que los pacientes tratados con broncodilatadores de acción media tienen una mejoría transitoria en parámetros de significancia clínica, y Flores incluye 5 estudios clínicos aleatorizados con un total de 251 niños, demostrando que ambos estudios mejoran discretamente los puntajes, pero la importancia clínica real es mínima y no producen una mejoría significativa en la saturación de oxígeno ni disminuyen el porcentaje o duración de los ingresos hospitalarios (3).

Se recomienda valorar la realización de una prueba terapéutica y no continuar el tratamiento sino se demuestra una mejoría (2).

El uso de solución salina hipertónica al 3% pueden disminuir el edema de la submucosa y facilitar la expulsión de tapones de moco, rompe los enlaces iónicos dentro del gel de moco, reduciendo la elasticidad y viscosidad del moco, induce el flujo osmótico de agua dentro de la capa de moco, rehidratando las secreciones y mejorando su expulsión y estimula el movimiento mucociliar por la liberación de prostaglandina E2 (3). Esta nebulización no se ha propuesto como tratamiento de rutina, debido a que en ocasiones puede existir dificultad para establecer el diagnóstico de certeza entre asma y bronquiolitis (12) (Categoría de la evidencia Ib).

Con este tipo de nebulización se mejora la frecuencia respiratoria en el/la niño/a sin historia de atopia y disminuye un día de la estancia hospitalaria (12) (Categoría de la evidencia la).

Antes de iniciarse nebulización de solución salina hipertónica al 3% debe de descartarse historia de atopia/asma (12) (Fuerza de la recomendación A).

En una revisión sistemática realizada por la colaboración Cochrane en el 2009, por Zhang y colaboradores que incluyó 254 pacientes se mostró que la solución salina hipertónica al 3% nebulizada disminuyó la duración de la hospitalización y mejoró el puntaje clínico en los primeros tres días del tratamiento. En el artículo de la Dra. Sandra Hernández “Bronquiolitis: artículo de revisión” del Hospital Pablo Tobón Uribe, de Colombia menciona que la concentración a la cual la solución salina hipertónica tiene efectos benéficos máximos en el tratamiento, sin aumentar los riesgos de broncoespasmo es aplicar desde el diagnóstico de bronquiolitis 4 ml de la solución salina hipertónica al 3% cada 2 horas por 3 dosis, después cada 4 horas por 5 dosis, y se aplicara cada 6 horas hasta el egreso del paciente (7).

El uso de adrenérgicos disminuye el edema de la mucosa de la vía aérea por su efecto alfa adrenérgico y produce broncodilatación por su efecto beta-adrenérgico. No existe evidencia clínica suficiente que avale su uso. Tiene efecto vasoconstrictor mediado por los receptores alfa del árbol bronquial, que se sumaría al efecto beta (broncodilatador) en el alivio de la obstrucción al flujo aéreo y disminución del edema. La epinefrina nebulizada debe de ser considerada para aquellos pacientes que tienen moderada a severa dificultad respiratoria y requieren hospitalización y en quienes los broncodilatadores agonistas de corta acción fueron inefectivos. (3).

Los anticolinérgicos como el bromuro de ipratropio, no han mostrado que altere el curso de la bronquiolitis, sin embargo una minoría de los pacientes pueden manifestar respuesta clínica positiva a los agentes anticolinérgicos (3).

En cuanto a los corticoesteroides, no deben de ser usados de rutina, estudios observacionales muestran que hasta el 60% de los niños que asisten a urgencias reciben este tipo de tratamiento (3).

La ribavirina no debe de ser usada de manera rutinaria, las indicaciones aún son controvertidas (3). No hay evidencia suficiente que demuestre diferencias en la tasa de mortalidad, estancia intrahospitalaria, frecuencia respiratoria, ni en la dificultad respiratoria, entre el uso de ribavirina y placebo (12) (Categoría de la evidencia Ia).

La inmunoprofilaxis con palivizumab se considera en los grupos de riesgo y es muy recomendable en niños menores de 2 años afectados de enfermedad pulmonar crónica que haya requerido de tratamiento en los 6 meses anteriores de la temporada epidémica. Niños menores de 2 años afectados de cardiopatía congénita con alteración hemodinámica significativa. Niños prematuros nacidos a las 28 semanas de gestación o menos y que tengan 12 meses o menos al inicio de la temporada epidémica o que sean dados de alta durante la misma (3).

### **III. PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN**

¿Habrà una respuesta más eficaz en pacientes pediàtricos con bronquiolitis, manejados con micronebulizaciones de solución salina hipertónica al 3%, comparados con paciente con diagnóstico de bronquiolitis, manejados con micronebulizaciones con broncodilatador y anticolinérgico?

### **IV. JUSTIFICACIÓN**

La bronquiolitis es una enfermedad frecuente en la infancia siendo la principal causa de ingreso hospitalario por infección del tracto respiratorio inferior en los menores de 2 años, causada más frecuentemente por un agente infeccioso de origen viral. La fuente de infección viral es un niño o adulto con infección respiratoria banal,



asintomática o a través de fómites contaminados con el virus. El virus sincicial respiratorio (VRS) es la causa más común del 50-75%.

Afecta a 10% de los lactantes durante una epidemia, de los cuales 15 a 20% requieren ingreso hospitalario.

La valoración clínica de la afectación de un paciente con bronquiolitis aguda es de un enorme interés para el pediatra como paso imprescindible ante la toma de decisiones sobre un lactante enfermo con esta frecuente afección. Existen varias escalas de valoración publicadas cuyo uso más extendido es la de Wood Downes Ferres.

El tratamiento se basa fundamentalmente en las medidas de soporte, ya que representa el único tratamiento que ha demostrado ser efectivo en estos pacientes.

La nebulización con solución salina hipertónica al 3% mejora la hidratación de las vías aéreas por movilización de agua del intersticio a las vías aéreas, con disminución del edema intersticial y viscosidad de la mucosa, lo cual produce aclaramiento mucociliar de las secreciones de las vías respiratorias y disminución de la estancia intrahospitalaria en el/la niño/a con bronquiolitis no grave. (3) (Categoría de la evidencia III). Esta nebulización no se ha propuesto como tratamiento de rutina, debido a que en ocasiones puede existir dificultad para establecer el diagnóstico de certeza entre asma y bronquiolitis (3) (Categoría de la evidencia Ib).

Es la única intervención que ha demostrado disminuir la estancia hospitalaria siendo costo - efectiva y con pocos eventos adversos lo cual la convierte en la mejor opción terapéutica a considerar.

## **V. HIPOTESIS DE TRABAJO**

Los pacientes pediátricos de 2 a 24 meses con diagnóstico de bronquiolitis aguda del Hospital Pediátrico Villa y manejados con micronebulizaciones de solución salina hipertónica al 3%, tienden a cursar con mejor evolución clínica, en comparación con los pacientes diagnosticados con bronquiolitis y manejados con micronebulizaciones a base de broncodilatador y anticolinérgico.

## **VI. OBJETIVOS**

### **General**

Evaluar la eficacia de las nebulizaciones con solución salina hipertónica al 3% en los pacientes con cuadro de bronquiolitis, y su evolución clínica con base en la escala de Wood Downes modificada por Ferrés, en comparación con el paciente diagnosticado con bronquiolitis manejados con nebulizaciones con broncodilatador y anticolinérgico en el Hospital Pediátrico Villa.

### **Específicos**

Comparar si los pacientes que cursan con bronquiolitis y manejados con solución salina hipertónica al 3% cursan menos días de estancia intrahospitalaria.

Comparar si los pacientes con diagnóstico de bronquiolitis y manejados con solución salina hipertónica al 3% ameritan menor número de asociaciones terapéuticas.

Comparar si los pacientes que cursan con bronquiolitis, manejados con solución salina hipertónica al 3%, requieren de menor número de micronebulizaciones.

## **VII. MATERIAL Y METODOS**

### **DISEÑO DEL ESTUDIO**

Es un estudio prospectivo, transversal, descriptivo y observacional.

### **POBLACIÓN DE ESTUDIO**

Todos aquellos pacientes pediátricos de 2 a 24 meses de edad, que acudan al Hospital Pediátrico Villa, diagnosticados con primer episodio de infección de vías respiratorias (bronquiolitis), acompañado de dificultad respiratoria con o sin sibilancia y/o crepitantes, causada por agentes virales, durante los meses de febrero a junio 2017 y que cumplan con los criterios de inclusión.

Se dividirá a la población en 2 grupos hasta completar el tamaño de la muestra, que corresponde a 43 pacientes.

-Al grupo 1 se le administrarán micronebulizaciones con sodio hipertónico al 3%.

-Al grupo 2 se aplicarán micronebulizaciones con broncodilatador y anticolinérgico.

### **CRITERIOS DE SELECCIÓN**

#### **CRITERIOS DE INCLUSION**

Pacientes de 2 a 24 meses de edad de ambos sexos que cursen con primer episodio de infección de vías respiratorias con o sin sibilancias y dificultad respiratoria leve, moderada o severa.

## **CRITERIOS DE NO INCLUSIÓN**

Sin manejo con antibiótico.

## **CRITERIOS DE ELIMINACIÓN**

Que no acepten firmar consentimiento informado.

## **CRITERIOS DE INTERRUPCIÓN**

Que su evolución amerite manejo ventilatorio u otro procedimiento.

## **VARIABLES DEL ESTUDIO**

### **VARIABLE INDEPENDIENTE**

Terapéutica en estudio: Se realizarán micronebulizaciones con solución salina hipertónica al 3%, la cual se preparará con 17 ml de Concentrado de Sodio al 17.7% más 83 ml de agua bidestilada, de esto se utilizaran 4ml por cada micronebulización.

Terapéutica convencional: Paciente con manejo a base de nebulizaciones con broncodilatador y anticolinérgico (Salbutamol y Bromuro de ipratropio 2.5mg/0.5mg)

### **VARIABLE DEPENDIENTE**

Bronquiolitis: Primer episodio de sibilancias precedido de un cuadro respiratorio con rinorrea, tos, taquipnea con o sin fiebre.

## VARIABLE DEPENDIENTE COMPLEJA

Dificultad respiratoria: Wood- Downes Ferrer. Puntuación durante los días de estancia intrahospitalaria

## VARIABLES UNIVERSALES

- Edad
- Sexo
- Productos pretérmino
- Asfixia perinatal
- Internamientos previos por neumonías
- Antecedentes de displasia broncopulmonar
- Cardiopatía congénita
- Antecedentes de asma en familia
- Exposición a fumadores

## DEFINICIÓN OPERACIONAL DE LAS VARIABLES

VARIABLE / CATEGORÍA	TIPO	DEFINICIÓN OPERACIONAL	ESCALA DE MEDICIÓN	CALIFICACIÓN
Terapéutica en estudio: Solución salina hipertónica al 3%.	Independiente	Es una mezcla de agua bidestilada y cloruro de sodio al 17.7% en una proporción de 5:1, de esta mezcla se toman 4 ml. Que es la que se va a nebulizar ya que teóricamente revierten algunos de los mecanismos fisiopatológicos en la bronquiolitis mejorando las propiedades del moco (elasticidad y viscosidad) y acelera las tasas de transporte del mismo. In vivo aumenta el volumen de las vías respiratorias en la superficie líquida, mejorando el transporte de un medio de menor concentración u osmolaridad a uno de mayor concentración y aumenta las tasas de aclaramiento mucociliar en sujetos normales.	Cualitativa ordinal	Respuesta buena, regular, mala

Terapéutica convencional Broncodilatador y anticolinérgico.	Independiente	En niños menores de 5 años se recomienda que se use como primera elección para broncodilatación un b2 agonista de acción rápida inhalado por razón necesaria. Sugerimos bromuro de ipratropio como alternativa, en aquellos niños en los que el uso de B2 agonista este contraindicado o en aquellos niños que no toleran el b2 agonista- Aunque la edad de aparición del asma no es frecuente en menores de 2 años, siempre que exista historia familiar de padres asmáticos o personal de dermatitis atópica, se deberá considerar en caso de sibilancias el uso de beta dos agonistas como terapia de prueba.	Cualitativa ordinal	Respuesta buena, regular, mala
Micronebulizaciones	Independiente	Las micronebulizaciones se llevan a cabo utilizando el micronebulizador. Este aparato deriva su nombre debido a que posee una capacidad de reservorio muy pequeña, alrededor de 5 ml y produce partículas de 3 micras de diámetro en promedio, el principal objetivo es hacer llegar a las vías respiratorias bajas humedad y sustancias medicamentosas que mejoren la función respiratoria (sobre todo para la administración de broncodilatadores).	Cualitativa ordinal	No aplica
Bronquiolitis	Dependiente	Primer episodio de sibilancias precedido de un cuadro respiratorio con rinorrea, tos, taquipnea con o sin fiebre, en niños de 2 a 24 meses de edad.	Cualitativa nominal	Respuesta adecuada, inadecuada
Dificultad respiratoria	Dependiente, compleja	Wood- Downes Ferres. Puntuación durante los días de estancia intrahospitalaria	Cualitativa ordinal	Crisis Leve 1 - 3 puntos Crisis Moderada 4 - 7 puntos Crisis Grave 8 - 14 puntos
Edad	De control.	Años/o meses cumplidos	Cuantitativa discontinua	2 a 24 meses de edad
Sexo	De control	Características fenotípicas de la población	Cualitativa nominal	Masculino y femenino

Características Universales	De control	Reporte de características de la población	Cualitativa nominal	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Productos a término</li> <li>2. Sin asfixia perinatal</li> <li>3. Sin internamientos previos por neumonías</li> <li>4. Sin antecedentes de displasia broncopulmonar</li> <li>5. Sin cardiopatía congénita</li> <li>6. Sin antecedentes de asma en familia</li> <li>7. Sin exposición a fumadores</li> </ol>
-----------------------------	------------	--	---------------------	---

## TAMAÑO DE LA MUESTRA

Se eligió la fórmula para estimar proporciones:

$$n = \frac{Z_c^2 \cdot P \cdot Q}{d^2}$$

Donde:

n: tamaño de la muestra

$Z_c^2$ : Valor de Z crítica, correspondiente al nivel de error aceptado que es 1.64 el cual corresponde al 10%.

P: Proporción aproximada al fenómeno en estudio de la población de referencia.

Q: Proporción de la población de referencia que no presenta el fenómeno en estudio

$d^2$ : Intervalo de confianza deseado. 10%

Hasta el 70% de las infecciones del tracto respiratorio superior (IRS) son de etiología viral. En una publicación del 2010 "Frecuencia de virus respiratorios y características

clínicas de niños que acuden a un hospital en México” se evidenció que en 986 pacientes de enero de 2004 a octubre de 2006, la frecuencia de virus respiratorios fue: **80%**

$$n = \frac{(1.64)^2 (80)(20)}{10^2}$$

**n= 43 pacientes**

## **VIII. RESULTADOS**

Se recabaron los datos en hoja de cálculo, realizada en el programa de Excel (anexo 3). El análisis estadístico se realizó de forma manual y con el programa Stata versión 13.

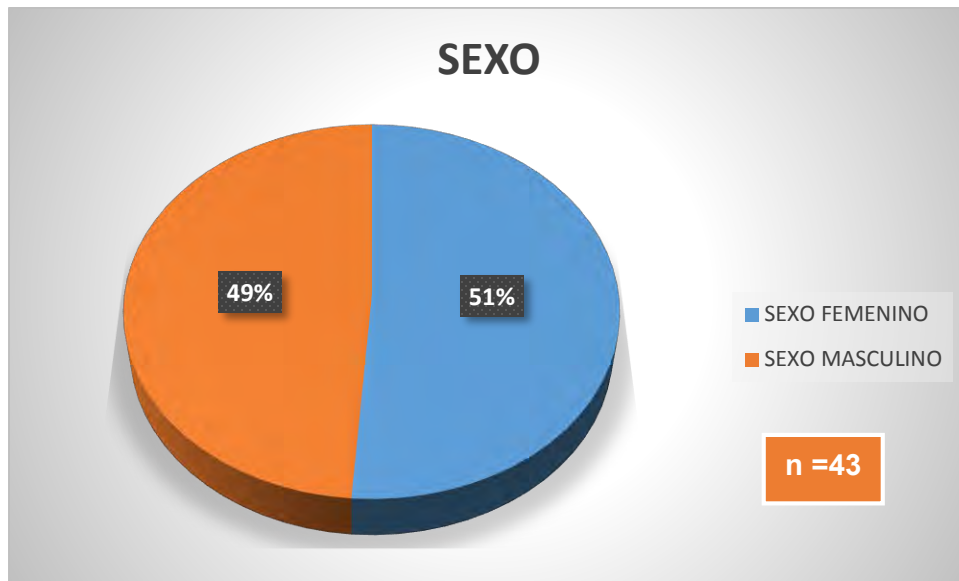
Se obtuvo la frecuencia de tratamiento con solución salina hipertónica al 3%.

Se incluyeron a los pacientes del Hospital Pediátrico Villa que ingresaron al servicio de urgencias, que cumplieron con los criterios de inclusión.

### **Características generales de los pacientes pediátricos.**

Durante el periodo de estudio, se incluyeron un total de 43 pacientes pediátricos. No se observó predominio de ningún sexo, teniendo un 48.8% de hombres y 51.2% de mujeres (Gráfica 1). El promedio de edad de los pacientes fue de 8.6 meses.





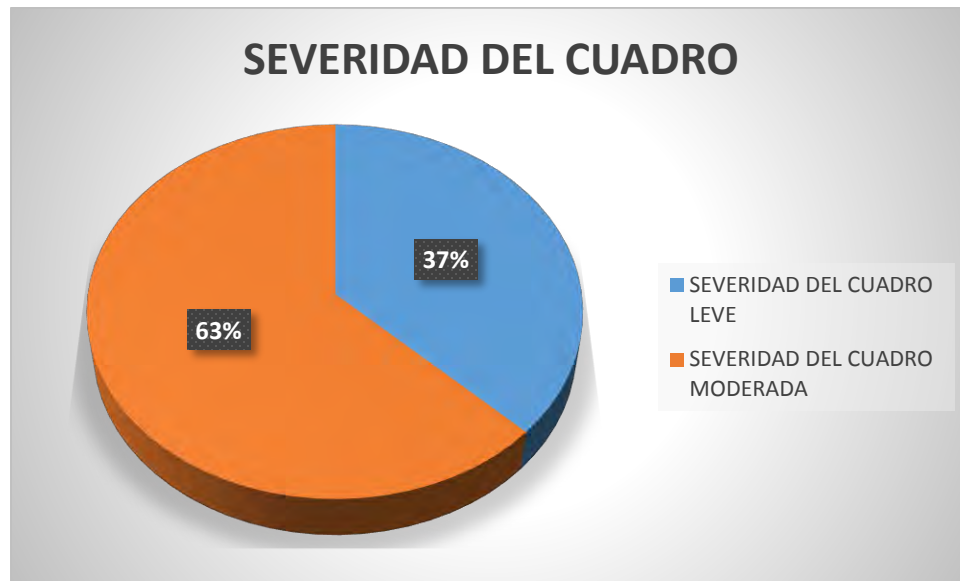
**Gráfica 1.** Distribución del sexo de los pacientes pediátricos

En cuanto a los datos de dificultad respiratoria, el 37.2% correspondieron a casos leves y el 62.8% a cuadros moderados sin existir cuadros severos (Gráfica 2).

**Tabla 1. Características generales de los pacientes pediátricos**

Característica	n=43
Sexo	
Masculino	21 (48.8)
Femenino	22 (51.2)
Edad, meses	8.6 ± 4.83
Severidad del cuadro	
Leve	16 (37.2)
Moderada	27 (62.8)
Severo	0 (0)

Los datos se muestran como número (porcentaje) o promedio ± desviación estándar.



**Gráfica 2.** Severidad del cuadro en los pacientes pediátricos

#### **Características hospitalaria y de tratamiento de los pacientes pediátricos**

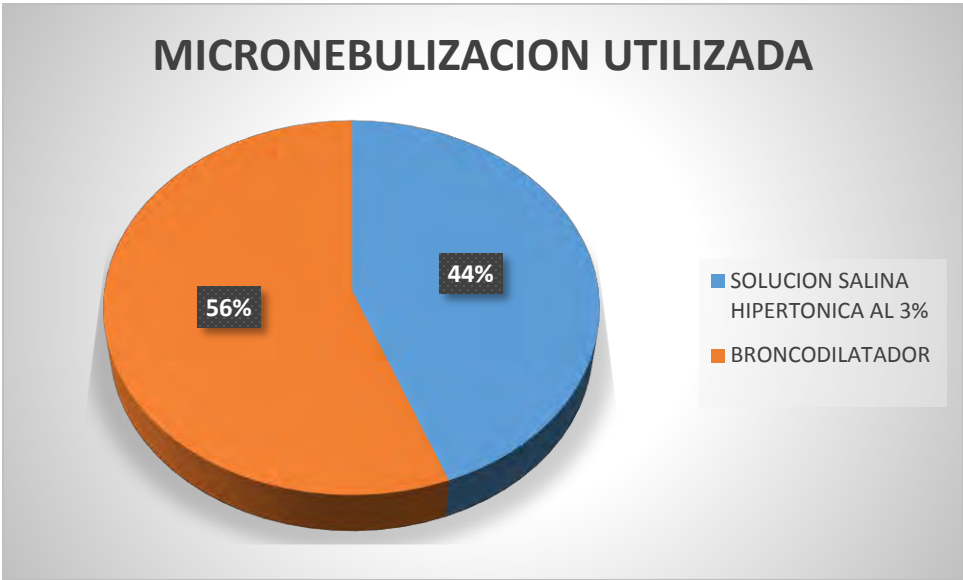
El 44.2% de los pacientes recibió tratamiento con solución salina hipertónica, mientras que el 55.8% con nebulizaciones con broncodilatador (Gráfica 3).

El 67.4% de los pacientes requirió hospitalización, por mala evolución clínica, caracterizados por aumento de los datos de dificultad respiratoria, pacientes menores de 6 meses, e incapacidad para la alimentación (Gráfica 4).

**Tabla 2.** Características hospitalarias y de tratamiento de los pacientes pediátricos

<b>Características</b>	<b>n=43</b>
<b>Tratamiento</b>	
Solución salina hipertónica	19 (44.2)
Nebulización con broncodilatador	24 (55.8)
<b>Hospitalización</b>	
Si	29 (67.4)
No	14 (32.5)

Los datos se muestran como número (porcentaje) o promedio.



**Gráfica 3.** Tratamiento del cuadro de los pacientes pediátricos



**Gráfica 4.** Frecuencia de hospitalización en los sujetos pediátricos

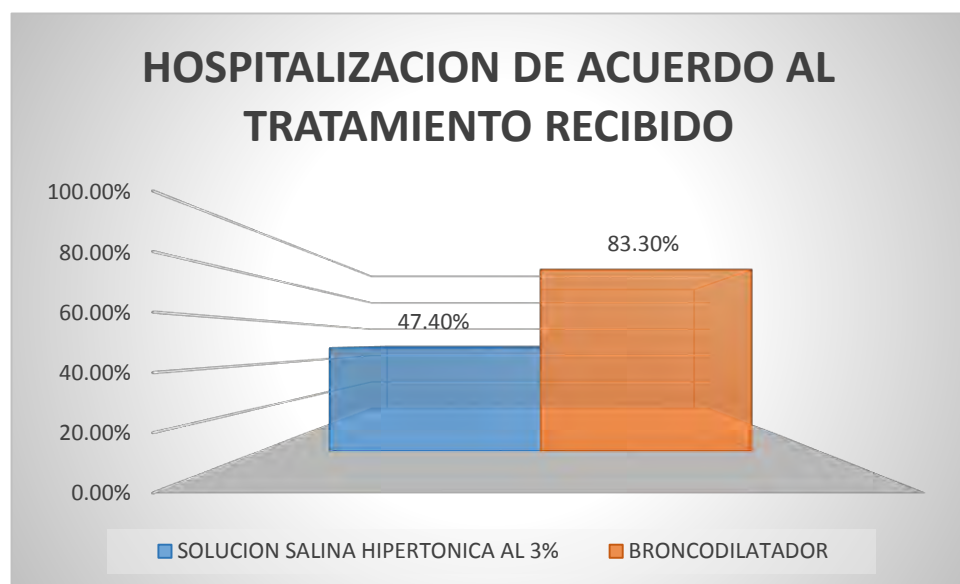
### Características de acuerdo al tratamiento recibido

•El porcentaje de pacientes hospitalizados, fue mayor en el grupo que recibió nebulización con broncodilatador, que el grupo que recibió solución salina hipertónica (83.3% vs 47.4%)

**Tabla 3.** Características de los pacientes pediátricos, de acuerdo al tratamiento recibido

Característica	Solución salina hipertónica	Nebulización con broncodilatador
Número de sujetos	19	24
Hospitalización	9 (47.4)	20 (83.3)

Los datos se muestran como número (porcentaje) ó promedio  $\pm$  desviación estándar.

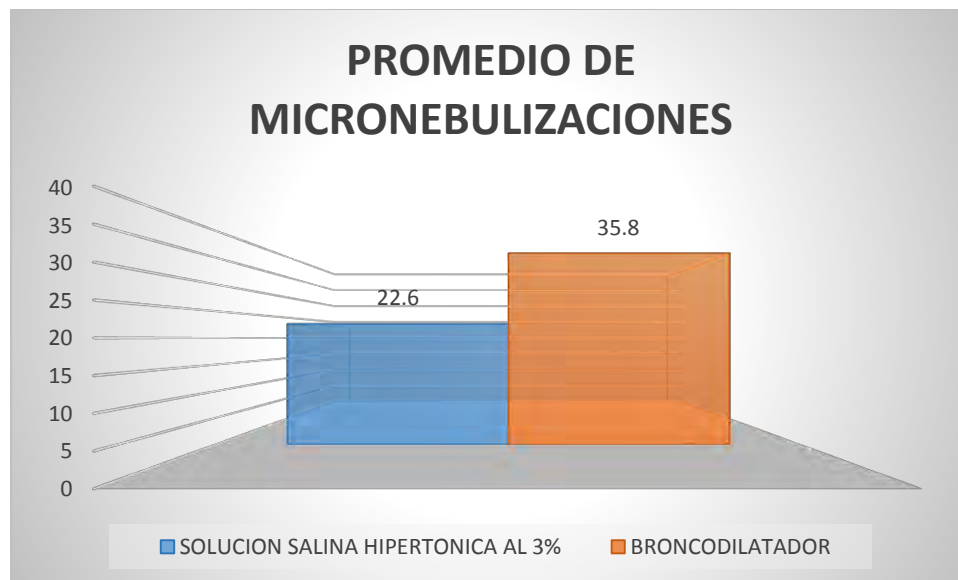


**Gráfica 5.** Porcentaje de hospitalización de acuerdo al tratamiento recibido.

- El grupo de pacientes que fue manejado con solución salina hipertónica al 3%, en promedio recibieron 22.6 nebulizaciones (Gráfica 6). El promedio de nebulizaciones en el segundo grupo fue de 35.8 (Gráfica 6).

**Tabla 4.** Características de las micronebulizaciones en los pacientes pediátricos, de acuerdo al tratamiento recibido en pacientes hospitalizados.

Característica	Solución salina hipertónica	Nebulización con broncodilatador
Promedio de micronebulizaciones	22.6	35.8

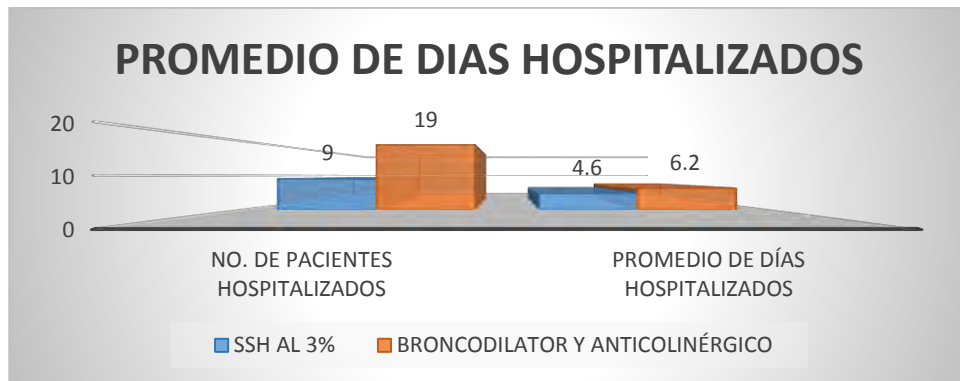


**Gráfica 6.** Promedio de micronebulizaciones en los pacientes pediátricos.

- El promedio de días hospitalizados en nuestros pacientes con solución salina hipertónica al 3% fue de 4.6 días, contra el grupo en que se usó micronebulizaciones con broncodilatador y anticolinérgico, que fue de 6.2 días. (Gráfica 7).

**Tabla 5.** Características de las micronebulizaciones en los pacientes pediátricos, de acuerdo al tratamiento recibido en pacientes hospitalizados.

Característica	Solución salina hipertónica	Nebulización con broncodilatador
Promedio de días hospitalizados	4.6	6.2

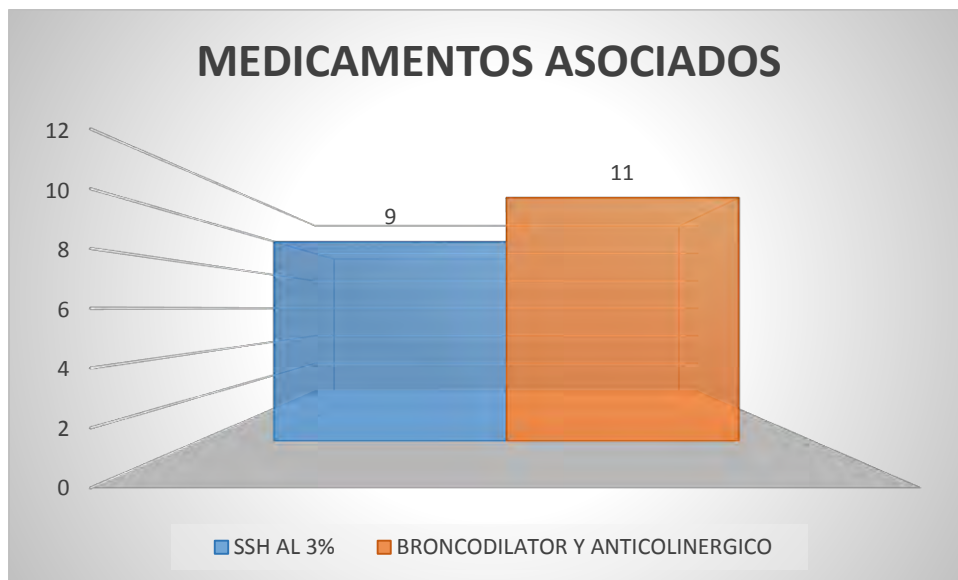


**Gráfica 7.** Promedio de días hospitalizados en los pacientes pediátricos.

- En los pacientes tratados con solución salina hipertónica, en el 47.3% de los pacientes, fue necesario asociar otro medicamento. Al grupo de broncodilatador, se le administró otro medicamento al 45.8%.

**Tabla 6.** Medicamentos asociados de acuerdo al tratamiento recibido en pacientes hospitalizados.

Característica	Solución salina hipertónica	Nebulización con broncodilatador
Medicamentos asociados	9 (47.3)	11 (45.8)



**Gráfica 9.** Pacientes con medicamentos asociados.

## **IX. DISCUSION**

En nuestro estudio se confirma nuestra hipótesis al mostrar la eficacia de las micronebulizaciones con solución salina hipertónica al 3%, se observaron resultados similares a la bibliografía revisada, no se encontraron diferencias significativas en cuanto al sexo, cuadro clínico inicial, hallazgos en la exploración física. En la bibliografía consultada se reportan resultados favorables, y no se han reportado efectos adversos, por lo que se consideró adecuado para este protocolo.

## **X. CONCLUSIONES**

1. Los pacientes nebulizados con solución salina hipertónica al 3% presentaron mayor respuesta al tratamiento, que en los pacientes nebulizados con broncodilatador.
2. En los pacientes con solución salina hipertónica al 3%, el 47.3% ameritó de la asociación de otro medicamento, prácticamente no hubo diferencia con el grupo nebulizado con broncodilatador.
3. De acuerdo a los estudios publicados, coincidimos que el promedio de días de estancia intrahospitalaria es menor con solución salina hipertónica al 3 con lo referido en la literatura cuyo promedio es de 4 días.
4. En un 11% de los pacientes se asoció el cuadro de bronquiolitis a otra patología por lo que consideramos incidir más en el interrogatorio para determinar si hay otra patología asociada
5. Consideramos que en este protocolo la muestra es representativa, pero se necesitan mayor número de muestra, ya que se considera el tratamiento con solución salina hipertónica al 3% una medida eficaz en esta patología.

## **XI. BIBLIOGRAFIA**

1. Ayuso R. C, Castillo S. A, Escobar R. F, (2010). Bronquiolitis en una zona de salud urbana: Factores demográficos y medioambientales. Rev Clin Med Fam 2010; 3 (2): 71-77.
2. Claret T. G., Simó N. M., Luaces C. C.(2010). Bronquiolitis aguda en la urgencia pediátrica. An Pediatr Contin.Vol.8 (6) 279-85.
3. Madero O.D.S., Rodríguez M.C.,(2011) Bronquiolitis aguda viral en pediatría.CCAP10(2):23-33.
4. Martín Martín R. G. Yep. Chullen, M. Sánchez Bayle, E. Villalobos Pinto, P. Flores Pérez. Rev. Pediatr Aten Primaria. (2013) 15:109-15
5. Méndez R.I.(Ed)(2014).El Protocolo de Investigación.México. Editorial Trillas.
6. Parral A., Jiménez C., Hernández S., García J.E., Cardona A.M.(2013). Bronquiolitis: artículo de revisión Neumolol Pediatr. 8(2):95-101.
7. Pérez R.MJ., deTejada O., Perez P. R., (2010) Bronquiolitis en pediatría: puesta al día.Inf.Ter. Sist. Nac. Salud;34(1):3-13.
8. Quintana N.P.,Seleme M.A., Ramos C.J.(2007).Bronquiolitis. Revista de Posgrado de la Vía Cátedra de Medicina.167(Marzo):17-21.
9. Ramírez F.F., Espinosa R.P., Luévano R.R.K., Rojo G.I., Mellado A.J., (2011). Sodio hipertónico nebulizado en el tratamiento de bronquiolitis comparado con manejo convencional. Rev.Hosp.Jua.Mex. 78(1): 24-28.



10. Ramos F.J.M., Córdón M.A., Galindo Z.R., Urda C.A. (20 ), Validación de una escala de severidad de la bronquiolitis aguda. *An.Pediatr (Barc)*.81(1):3-8.
11. Tapiainen T., Aittoniemi J., Immonen J., Jylkka H., et.al. (2015). Finnish guidelines for the treatment of laringitis, wheezing bronchitis and bronchiolitis in children. *Acta paediatrica*.105:44-49.
12. Valenzuela F.A., Acosta M.A., Álvarez E.D., Campos A., Chavoya M.I., Lugo M.A., Valenzuela F.A.(2015). Diagnóstico y Tratamiento de Bronquiolitis Aguda en niñas/niños y en el primer nivel de atención. *Catálogo Maestro de Guías de Práctica Clínica:IMSS-032-08*.

## XII. ANEXOS

# ANEXO 1

## CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO

### A QUIÉN CORRESPONDA:

Yo \_\_\_\_\_ (Madre/Padre/Familiar Responsable), declaro libre y voluntariamente que acepto participar en protocolo de Investigación **EFICACIA DE LAS MICRONEBULIZACIONES CON SOLUCIÓN SALINA HIPERTÓNICA AL 3% EN BRONQUIOLITIS, CON BASE EN LA ESCALA DE WOOD DOWNES MODIFICADA POR FERRÉS** Que se realiza en esta Institución, cuyos objetivos consisten en: Manifiestar que el uso de dicho tratamiento en paciente con el diagnóstico de Bronquiolitis, disminuye los días de estancia intrahospitalaria, además de mejoría en los síntomas respiratorios y que los riesgos a la persona de mi hijo serán: NINGUNO por lo que respecta al tratamiento establecido que es el tratamiento indicado para el padecimiento diagnosticado.

Es de mi conocimiento que seré libre de retirar a mi paciente de la presente investigación en el momento que yo así lo desee. También que puedo solicitar información adicional acerca de los riesgos y beneficios de mi participación en este estudio.

En caso de que decidiera retirarme, la atención que como paciente recibo en esta institución no se verá afectada.

NOMBRE \_\_\_\_\_

FIRMA \_\_\_\_\_

FECHA \_\_\_\_\_

### TESTIGOS

1. NOMBRE \_\_\_\_\_

FIRMA \_\_\_\_\_

FECHA \_\_\_\_\_

2. NOMBRE \_\_\_\_\_

FIRMA \_\_\_\_\_

FECHA \_\_\_\_\_

3. NOMBRE \_\_\_\_\_

FIRMA \_\_\_\_\_

FECHA \_\_\_\_\_

## ANEXO 2

### HOJA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

**EFICACIA DE LAS MICRONEBULIZACIONES CON SOLUCIÓN SALINA HIPERTÓNICA AL 3% EN BRONQUIOLITIS, CON BASE EN LA ESCALA DE WOOD DOWNES MODIFICADA POR FERRÉS**

PACIENTE No.	Expediente	NHC	
			FECHA
	EDAD:		SEXO:

#### ANTECEDENTES

VARIABLES	OBSERVACIONES
<b>PREMATURO ( ), ASFIXIA PERINATAL ( ), VENTILACIÓN MECÁNICA ( ), HOSPITALIZACIÓN PREVIA POR BRONQUIOLITIS / NEUMONIA ( ), DISPLASIA BRONCOPULMONAR ( ), CARDIOPATIA ( ), ANT. ASMA (FAMILIA) ( ), TABAQUISMO PASIVO ( ).</b>	

CUADRO I. ESCALA DE WOOD DOWNES MODIFICADA POR FERRÉS PARA VALORAR GRAVEDAD DE LA BRONQUIOLITIS

Puntos	Sibilancias	Tiraje	Frecuencia Respiratoria	Frecuencia Cardíaca	Ventilación	Cianosis
0	No	No	< 30	< 120	Buena y simétrica	No
1	Final de espiración	Subcostal	31 – 45	> 120	Regular y simétrica	Si
2	Toda inspiración	+ Intercostal	46 – 60		Muy disminuida	
3	Inspiración y espiración	+ Aleteo nasal			Tórax silente	

Se considera bronquilitis leve 1 – 3 puntos, moderada 4 – 7 y grave 8 – 14.

PUNTUACIÓN DE INGRESO:

MICRONEBULIZACIONES			
Solución salina hipertónica al 3%	Cada 2 horas (3 dosis)	Cada 4 horas (5 dosis)	Cada 6 horas (hasta el egreso)
Otro manejo			

PUNTUACIÓN DE EGRESO:

ALTA (SI) (NO) DIAS ( )

HOSPITALIZÓ (SI) (NO)

ANTIBIÓTICOS (SI) (NO)

### ANEXO 3

#### HOJA DE CONCENTRACION DE DATOS

No	E d a d	Sexo	PT	AP	VMA	NAC	DPB	Cardiopatía	Asma	Exp fumadore s	LEVE	MODERADA	SEVERA	SSH 3%	B + ANTICOLINERGIC O	A	H	M. A	Días Hospitalizado s	
1																				
2																				
3																				
4																				
5																				
6																				
7																				
8																				
9																				
10																				
11																				
12																				
13																				
14																				
15																				
16																				
17																				
18																				
19																				
20																				
21																				
22																				
23																				

24																			
25																			
26																			
27																			
28																			
29																			
30																			
31																			
32																			
33																			
34																			
35																			
36																			
37																			
38																			
39																			
40																			
41																			
42																			
43																			