



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO  
FACULTAD DE MEDICINA  
DIVISION DE ESTUDIOS DE POSGRADO E INVESTIGACION**

**SECRETARIA DE SALUD DEL DISTRITO FEDERAL  
DIRECCION DE EDUCACION E INVESTIGACION  
SUBDIRECCION DE POSGRADO E INVESTIGACION**

**CURSO UNIVERSITARIO DE ESPECIALIZACION EN PEDIATRIA**

**“USO DE MICRONEBULIZACIONES CON SOLUCION HIPERTONICA EN  
PACIENTES CON BRONQUIOLITIS”**

**TRABAJO DE INVESTIGACION CLINICA**

**PRESENTADO POR  
DRA. ROMMY ELIZABETH PINEDA MAGAÑA**

**PARA OBTENER EL DIPLOMA DE ESPECIALIDAD EN PEDIATRIA**

**DIRECTOR DE TESIS:**

**DRA. LAURA LYDIA LÓPEZ SOTOMAYOR  
DR. URIEL LEONARDO CAMELA ESPINOSA**

**ASESOR DE TESIS:**

**DRA. CAROLINA SALINAS OVIEDO**

**2012**



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



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

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

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

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

**“USO DE MICRONEBULIZACIONES CON SOLUCION HIPERTONICA  
EN PACIENTES CON BRONQUIOLITIS”**

**AUTOR: DRA. ROMMY ELIZABETH PINEDA MAGAÑA.**

**Vo. Bo.**

---

**Dr. Luis Ramiro García López  
Profesor Titular del Curso Universitario  
de Especialización en Pediatría**

**Vo. Bo.**

---

**Dr. Antonio Fraga Mouret  
Director de Educación e Investigación**

**“USO DE MICRONEBULIZACIONES CON SOLUCION HIPERTONICA  
EN PACIENTES CON BRONQUIOLITIS”**

**AUTOR: DRA. ROMMY ELIZABETH PINEDA MAGAÑA.**

**Vo. Bo.**

---

**DRA. LAURA LYDIA LÓPEZ SOTOMAYOR  
DIRECTOR DE TESIS**

**Vo. Bo.**

---

**DR. URIEL LEONARDO CAMELA ESPINOSA  
DIRECTOR DE TESIS**

**Vo. Bo.**

---

**DRA. CAROLINA SALINAS OVIEDO  
ASESORA METODOLÓGICA**

## **AGRADECIMIENTOS**

Antes que nada quiero agradecer a mis padres y hermanos que tanto me han apoyado durante toda mi vida y gracias a ellos he podido llegar hasta aquí. Y a mi familia en general con los cuales siempre he contado.

Estoy muy agradecida también con todo el personal que labora en el Hospital Pediátrico Legaria al cual siempre consideraré mi segunda casa ya que fue el primero que me recibió en mi formación de pediatra, en especial al Dr. Basulto, al Dr. Camela, al Dr. Garfías, al Dr. Díaz Sotelo, a la Dra. Nava, el Dr. Rodriguez y al Dr. Celorio de los cuales recibí muchas enseñanzas así como por los cuales siento una gran admiración, respeto y cariño, y me dio la oportunidad de convivir con dos maravillosas personas como Gaby mi mejor amiga y Angie que también quiero mucho.

De igual forma Iztapalapa me dio la oportunidad de conocer a Analy y Espini y más médicos los cuales me terminaron de formar durante mi R1.

Agradezco a mi Hospital el Pediátrico de Coyoacán por el recibimiento y el apoyo que de mis adscritos y compañeros siempre he sentido en especial de la Dra. Lupita, la Dra. Laurita, la Dra. Maru, el Dr. Del Río, la Dra. Flor, la Dra. Artemisa. Lulú, Carmen, Erika, Laura, Paloma, Rubén, Sofía, Marcela, Daniel y Danae.

A Mario le agradezco todo el apoyo tanto en lo personal como en mi carrera así como el tiempo que me ha dedicado, la paciencia y el amor que ha demostrado.

Agradezco que en la Secretaria de Salud además de una especialidad me haya dado la oportunidad de conocer a tantas personas tan maravillosas como las antes mencionadas y amigos como Dulce, Lalo, Matus, David, Efra y compañeros como Neyde, Lexell, Julio, Jessica, Erika y Maricela y mis internos con quienes he compartido tantos momentos buenos y malos que me han apoyada en el momento en que lo he necesitado.

A la Dra. Carolina le agradezco la atención siempre otorgada y desinteresada espero Dios le siga dando paciencia y buena voluntad para con nosotros.

Finalmente agradezco a todos esos chiquitines quienes me enseñaron tanto y que con una hermosa sonrisa han hecho que todo el esfuerzo valga la pena.

## INDICE

	Pág.
I. INTRODUCCION	
1.1. Antecedentes Científicos	1
1.2. Planteamiento del Problema	19
1.3. Justificación	20
1.4. Hipótesis	23
1.5. Objetivos	23
II. MATERIAL Y METODOS	
2.1. Diseño del estudio	24
2.2. Universo	25
2.3. Tamaño de la muestra	26
2.4. Variables	27
2.5. Instrumento de Medición	28
2.6. Plan de Tabulación y análisis Estadístico	28
2.7. Riesgo del estudio	28
III. RESULTADOS	29
IV. DISCUSION	35
V. CONCLUSIONES	38
VI. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS	39
VII. ANEXOS	41

## I. INTRODUCCION

### 1.1 Antecedentes Científicos.-

Las infecciones del tracto respiratorio constituyen el principal motivo de consulta pediátrica en México, y en algunos pacientes son causa de secuelas clínicas importantes como sibilancias persistentes debido a neumonía o bronquiolitis<sup>1</sup>.

En Estados Unidos el costo de hospitalización por bronquiolitis viral aguda en pacientes de un año se estima en más de 700 millones de dólares por año. Y a pesar de que la mortalidad ha ido disminuyendo en las últimas décadas aun existen niños que mueren por bronquiolitis<sup>2</sup>.

La bronquiolitis aguda se refiere al primer episodio de sibilancias agudas en los niños menores de dos años de edad, que comienza como una infección de las vías respiratorias superiores, en la mayoría de los casos tiene un origen viral y la causa principal es el virus sincicial respiratorio (VSR). Otros agentes patógenos menos frecuentes incluyen el virus parainfluenza, el adenovirus, el influenza A y B, el rinovirus, el metapneumovirus humano y el *Mycoplasma pneumoniae* (*M. pneumoniae*)<sup>3,4</sup>.

Es más frecuente en los meses de diciembre a mayo, con casos esporádicos todo el año<sup>5</sup>.

El mecanismo de transmisión son las partículas en el aire espirado y la auto-inoculación al tocar superficies contaminadas. Diversos estudios demostraron asociación inversa entre la alimentación al seno materno y las admisiones

hospitalarias asociadas a la gravedad de los casos ya que existe una protección en el período precoz del postparto, por el paso de anticuerpos maternos y durante la lactancia. Por otro lado, estudios observacionales demostraron que en niños que viven en hacinamiento o acuden a guarderías, se incrementa el riesgo de hospitalización por infección de VSR <sup>6</sup>. Así mismo existen ciertos factores de riesgo que favorecen la gravedad de la bronquiolitis, como son la prematuridad, la enfermedad pulmonar crónica del prematuro, las cardiopatías congénitas y la malnutrición grave, bajo nivel socioeconómico.<sup>6,7</sup>

Fisiopatología.-

La bronquiolitis es una infección del epitelio de los bronquiolos, al inicio el virus se replica en el epitelio respiratorio superior, pero en el lactante menor el avance es rápido hacia las vías aéreas inferiores; se caracteriza por edema de la mucosa y de la submucosa, la necrosis y descamación de las células epiteliales ciliadas, la proliferación de las células cúbicas y aumento de la secreción de moco e infiltrado peribronquiolar de las células inflamatorias e infiltración mononuclear.

La inflamación temprana del epitelio bronquial y bronquiolar progresa rápidamente a necrosis y desprendimiento bronquiolar, con infiltrado de células mononucleares y edema de la submucosa y adventicia. Los tapones de material necrótico y fibrina pueden obstruir en forma completa o parcial el calibre de los bronquiolos, de tal manera que la constricción *per se* del músculo liso no parece ser pieza importante en la obstrucción es decir no se afectan el tejido elástico ni el muscular.



Este aspecto es interesante de tomar en cuenta, cuando se da tratamiento con broncodilatadores: pues el principal fenómeno fisiopatológico es el edema y no la broncoconstricción de las vías aéreas distales<sup>5</sup>.

En zonas periféricas, el aire queda atrapado como mecanismo de válvula, porque la presión negativa del espacio intrapleurales hace que entre el aire a la inspiración, más allá del sitio de obstrucción. Sin embargo, en la espiración con la presión positiva disminuye el tamaño de la luz, provocando aumento de la obstrucción e hiperinsuflación. Por consiguiente, el aire atrapado en las zonas periféricas obstruidas produce múltiples áreas de atelectasia, las cuales por la inmadurez en la capacidad de expansión alveolar de los lactantes aumenta el grado de obstrucción. Al hiperventilar como compensación de la hipoxemia puede sobrevenir la hipercapnia<sup>3,8</sup>.

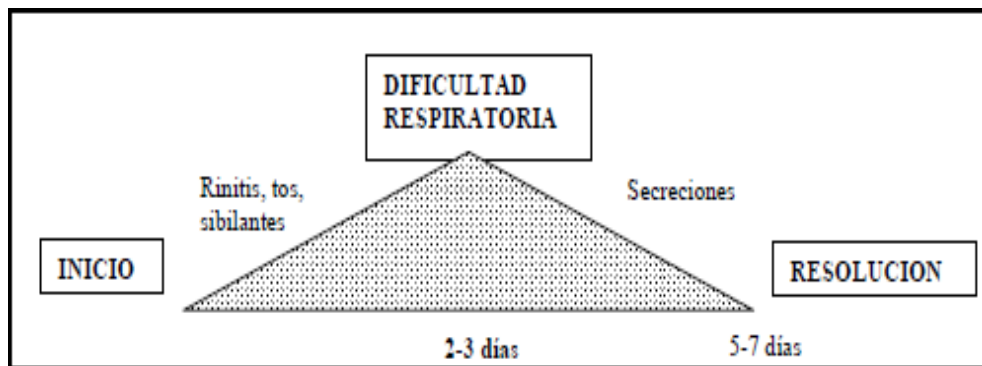
Cuadro Clínico.-

El médico debe considerar la posibilidad de bronquiolitis durante la época invernal. Clínicamente el cuadro se desarrolla a lo largo de 5 a 7 días. Comienza con sintomatología de vías respiratorias altas; al cabo de 2-3 días, los pacientes pueden llegar a presentar fiebre mayor a 38°C (hasta en 70% de los casos), tos (90%), disnea, polipnea y dificultad respiratoria.

La sibilancia constituye el síntoma más común de la bronquiolitis aunque ocasionalmente pueden presentarse estertores finos, la dificultad respiratoria con

hipoxemia, es la causa más frecuente de ingreso hospitalario, esto como consecuencia de inflamación bronquiolar<sup>1</sup> por lo tanto, su manejo debe permitir una resolución rápida de la dificultad respiratoria que caracteriza esta enfermedad<sup>2,6,9</sup>.

**FIGURA 1. CUADRO CLINICO DE BRONQUIOLITIS**



La forma más útil de establecer el diagnóstico de bronquiolitis es seguir los criterios diagnósticos de bronquiolitis del lactante de Mc Connochie.

Puede ser difícil establecer si se trata de un episodio de bronquiolitis o la primera crisis asmática.

#### CRITERIOS DE Mc CONNOCHIE

- Edad < 24 meses.
- Primer episodio.
- Disnea espiratoria de comienzo agudo.
- Signos de enfermedad respiratoria vírica: tos, coriza, fiebre, otitis media.
- Con o sin signos de distrés respiratorio agudo, neumonía o atopia.

## VALORACION DE LA GRAVEDAD

Para su valoración existen diferentes escalas, entre las que se encuentran las de Wood- Downes y su modificación por Ferres o el Índice de valoración del distrés respiratorio (RDAI). (Figura 2)

**FIGURA 2: ESCALA WOOD DOWNES FERRES**

<b>SIBILANCIAS</b>	0 No. 1 Final de la espiración. 2 Toda la espiración. 3 Inspiración y espiración.
<b>TIRAJE</b>	0 No. 1 Subcostal + intercostal inferior. 2 Previo + supraclavicular + aleteo nasal. 3 Previo + intercostal superior + supraesternal.
<b>ENTRADA AIRE</b>	0 Buena, simétrica. 1 Regular, simétrica. 2 Muy disminuida. 3 Tórax silente (ausencia de sibilancias).
<b>CIANOSIS</b>	0 No. 1 Sí.
<b>FR</b>	0 < 30 rpm. 1 31-45 rpm. 2 46-60 rpm. 3 > 60 rpm.
<b>FC</b>	0 < 120 lpm. 1 > 120 lpm.
<b>Crisis leve</b>	1-3 puntos.
<b>Crisis moderada</b>	4-7 puntos.
<b>Crisis grave</b>	8-14 puntos.

## EXPLORACIONES COMPLEMENTARIAS:

En los casos leves no es necesario realizar pruebas complementarias.

Laboratorio: el hemograma suele mostrar linfocitosis (la presencia de leucocitosis con neutrofilia nos hará sospechar sobreinfección bacteriana).

La gasometría (capilar o arterial) podría tener un papel en la valoración de pacientes con dificultad respiratoria grave y que podrían estar entrando en fallo respiratorio.

La determinación de la SpO<sub>2</sub> y la presión de CO<sub>2</sub> transcutáneas podrían ser de utilidad para conocer el estado gasométrico de los pacientes con bronquiolitis aguda de una forma no invasiva.

La gasometría y el EAB pueden mostrar hipoxemia y acidosis metabólica.

Radiografía de tórax: No se recomienda realizar de rutina en los pacientes con bronquiolitis aguda típica. Se recomienda reservarla para los pacientes en los que existen dudas diagnósticas, para aquellos con clínica atípica, procesos graves o con mala evolución en caso de sospecha de neumonía o mala evolución. Puede objetivarse atrapamiento aéreo y en ocasiones, atelectasias laminares o segmentarias. Es poco frecuente el neumotórax o neumomediastino.

Algunos estudios han evidenciado la correlación que existe entre las imágenes radiológicas anormales y la gravedad de la enfermedad. Se ha observado que pacientes con atelectasia tienen dos veces más probabilidad de presentar enfermedad grave que aquellos que no la tienen.

Diagnóstico etiológico: se puede practicar cultivo de virus o identificación de los antígenos del virus con un test rápido de inmunofluorescencia directa en secreciones respiratorias.

Aunque no se recomienda la realización sistemática de una prueba de detección de virus en la valoración de los pacientes con bronquiolitis aguda, porque no

modifica su tratamiento. La determinación de los virus respiratorios puede tener interés epidemiológico.<sup>6, 10, 11,12,13</sup>

Diagnóstico diferencial.-

Hay que hacer diagnóstico diferencial con cuadros clínicos silbantes como son: reflujo gastroesofágico, aspiración de cuerpo extraño, anillo vascular, absceso retrofaríngeo, hipertrofia de adenoides y fibrosis quística. Fundamentalmente con las crisis de asma bronquial (episodios repetidos de broncoespasmo en paciente con historia conocida) y con la aspiración de cuerpo extraño (inicio súbito tras atragantamiento) <sup>12</sup>.

Tratamiento.-

El tratamiento estándar de la bronquiolitis aguda es la atención de apoyo e incluye asegurar el intercambio adecuado de oxígeno, la ingestión de líquidos y la alimentación del lactante. No existen consensos acerca del correcto tratamiento farmacológico para la bronquiolitis <sup>3,6</sup>.

Desde los años 50 se han utilizado broncodilatadores en forma empírica por la semejanza clínica con el asma bronquial <sup>9</sup>, tomando en cuenta que las sibilancias, son el principal dato clínico de la enfermedad y del 40 al 50% de los niños gravemente infectados desarrollarán episodios de sibilancias años después de la infección, los médicos continúan tratando la enfermedad con el manejo de elección para el asma. Sin embargo, estos tratamientos, así como la ribavirina, único agente conocido anti-VRS, son objeto de polémica y como antes se

menciono la base del tratamiento sigue siendo la hidratación y oxígeno suplementario.

La fisiopatología de la bronquiolitis es muy distinta a la del asma, como el edema de las vías respiratorias y el taponamiento por el moco son las características patológicas predominantes en la bronquiolitis aguda, cualquier modalidad terapéutica que pueda reducir estas alteraciones anatómo-patológicas y mejorar la eliminación de las secreciones de las vías respiratorias puede ser beneficiosa<sup>3,6</sup>

Se ha observado *in vitro*, que la solución salina hipertónica modifica las propiedades serológicas del moco, fundamentalmente la elasticidad y viscosidad, acelerando con ello el transporte de moco. *In vivo* ha sido posible apreciar que la inhalación de solución salina incrementa el volumen de líquido en la superficie bronquial e incrementa los porcentajes de aclaración de moco ciliar en sujetos normales<sup>1</sup>.

Se han realizado ensayos recientes con el uso de solución salina hipertónica en pacientes con bronquiolitis aguda en el continente Europeo y Estados Unidos. Los mecanismos del beneficio que se han postulados son los siguientes: 1) la solución salina hipertónica rompe los enlaces iónicos dentro del gel de moco, de ese modo se reduce el grado de enlace cruzado y la densidad de la trama y disminuye la viscosidad y elasticidad de la secreción de moco; 2) la solución salina hipertónica provoca un flujo osmótico de agua hacia el interior de la capa de moco, rehidrata las secreciones y de ese modo mejora la serología del moco; 3) la solución salina

hipertónica estimula la movilidad ciliar mediante la liberación de prostaglandina E2; además, al absorber el agua de la mucosa y la submucosa, la solución salina hipertónica teóricamente puede reducir el edema de la pared de las vías respiratorias en los lactantes con bronquiolitis aguda. La inhalación de la solución salina hipertónica también puede causar inducción de esputo y tos, que puede ayudar a expulsar el esputo de los bronquios y por lo tanto mejorar la obstrucción de las vías respiratorias<sup>3,11</sup>.

La Guía Práctica Clínica sobre Bronquiolitis Aguda en el Sistema Nacional de Salud del Ministerio de Sanidad y Política Social del 2007 de España hace las siguientes recomendaciones en el manejo con un nivel de evidencia A y B:

- No se recomienda el tratamiento broncodilatador con agonistas b2-adrenérgicos para la bronquiolitis aguda de forma sistemática únicamente en caso de que se considere oportuna la utilización de un broncodilatador, se debe realizar una prueba terapéutica y sólo continuar con el tratamiento si existe respuesta clínica.
- El bromuro de ipratropio nebulizado no se recomienda para el tratamiento de la bronquiolitis aguda.
- El suero salino al 3% nebulizado en los pacientes ingresados con bronquiolitis aguda, nebulizado solo o con broncodilatadores, en dosis repetidas, es un tratamiento útil para reducir la estancia hospitalaria, por lo que se recomienda su utilización.

- No se recomienda el uso de antihistamínicos, descongestionantes orales, vasoconstrictores nasales, vapor y terapias alternativas como la homeopatía.
- No se debe utilizar antibióticos de forma rutinaria en la bronquiolitis aguda sólo en caso de que el paciente requiera ventilación mecánica ya que hay un porcentaje importante de co-infección bacteriana pulmonar. Así como en pacientes que presentes signos clínicos de gravedad y/o alteraciones en el hemograma y la PCR.
- No se recomiendan los glucocorticoides para el tratamiento de la bronquiolitis aguda, en ninguna de sus formas de administración.
- Se recomienda aspirar las secreciones respiratorias antes de las tomas, antes de cada tratamiento inhalado y cuando se objetiven signos de obstrucción de la vía respiratoria alta (ruidos de secreciones y aumento del distrés).
- Se debe valorar el estado de hidratación y la capacidad para tomar líquidos de los pacientes con bronquiolitis aguda.
- En cuanto a la alimentación se debe fraccionar y/o espesar las tomas si se objetiva dificultad para la ingesta. Está indicado el uso de sonda nasogástrica en los niños en riesgo de deshidratación o con dificultad respiratoria progresiva.
- Se recomienda determinar la saturación de oxígeno por pulsioximetría (SpO<sub>2</sub>) en la valoración inicial de los pacientes con bronquiolitis aguda.



Cuando la clínica del niño mejora, no es necesario monitorizar de forma continua SpO<sub>2</sub> <sup>13</sup>.

La importancia del manejo se sustenta en evitar el ingreso hospitalario y sobretodo el ingreso de un paciente a la unidad de cuidados intensivos pediátricos así como disminuir las secuelas de enfermedades pulmonares crónicas tales como neumonías, asma, cicatrices y/o fibrosis pulmonar, bronquiolitis obliterante. <sup>14</sup>

#### CRITERIOS DE INGRESO HOSPITALARIO

- Edad < 6 semanas.
- Factores de riesgo: prematuridad < 35 semanas, enfermedad de membrana hialina, inmunodeficiencias, cardiopatías congénitas.
- Presencia de importante insuficiencia respiratoria.
- Ingesta alimentaria < 50%.
- Circunstancias socio-familiares desfavorables.
- Ausencia de respuesta al tratamiento.

#### CRITERIOS DE INGRESO EN UCIP

- Insuficiencia respiratoria grave: Escala Wood-Downes-Ferres > 7.
- Saturación < 90% con FiO<sub>2</sub> > 40%.
- Apnea, bradicardia.
- Síntomas extrapulmonares graves<sup>7</sup>.

## Prevención.-

Se considera recomendable la profilaxis con palivizumab en:

- Niños menores de 2 años con displasia broncopulmonar que han requerido tratamiento (suplementos de oxígeno, broncodilatadores, diuréticos o corticoides) en los 6 meses anteriores al inicio de la estación del VRS o que son dados de alta durante ésta.
- Niños menores de 2 años con cardiopatía congénita con alteración hemodinámica significativa (no corregida o con intervención paliativa), en tratamiento por insuficiencia cardíaca, hipertensión pulmonar moderada o grave o cardiopatías cianógenas.
- Niños prematuros nacidos a las 28.6 semanas de gestación o menos, que tengan 12 meses de edad o menos al inicio de la estación del VRS o sean dados de alta durante ésta.
- Niños prematuros nacidos entre las 29 y 32 semanas de gestación, que tengan 6 meses de edad o menos al inicio de la estación del VRS, o sean dados de alta durante ésta.
- Niños prematuros nacidos entre las 32 y 35 semanas de gestación y menores de 6 meses al comienzo de la estación o dados de alta durante ésta, que presenten dos o más factores de riesgo para sufrir hospitalización por infección VRS: edad cronológica inferior a 10 semanas al comienzo de la estación, ausencia de lactancia materna o de duración inferior a 2 meses (por indicación médica), tener al menos un hermano en edad escolar (<14 años), asistencia a guardería, antecedentes familiares de sibilancias,

condiciones de hacinamiento en el hogar (4 personas adultas) o malformaciones de vías aéreas o enfermedad neuromuscular.

- En los casos en los que está indicada la profilaxis con palivizumab se recomienda administrarla de octubre a marzo, en dosis única mensual intramuscular a 15 mg/kg.
- El palivizumab reduce la tasa de hospitalización por VRS, no evita la infección en todos los casos, y no previene del resto de infecciones virales relacionadas con la bronquiolitis aguda, por lo que es importante enfatizar en las medidas higiénicas.
- Mantener la lactancia materna más de 4 meses ofrece mayor protección contra las infecciones respiratorias de vías bajas <sup>13</sup>.

En una revisión de estudios similares durante el 2002 Sarrel *et al*, realizaron una investigación en el Hospital Pediátrico de Israel en el departamento de neumología donde refieren que para el manejo de bronquiolitis causada por VSR usan una sola inhalación de desoxirribonucleasa humana recombinante como un agente mucolítico con una mejoría notable y rápida sin embargo la droga es muy costosa, así mismo no les fue posible dar un seguimiento a los pacientes, otros mejoraban sin remisión del cuadro completo por lo que se les administraba una segunda dosis sin mejoría, dadas estos inconvenientes se dieron a la tarea de estudiar otras drogas encontrando que la solución salina hipertónica, mediante la absorción de agua de la submucosa puede revertir algunos de los mecanismos fisiopatológicos de la bronquiolitis.

Se demostró que incrementa el tránsito mucociliar en diversas situaciones: *in vitro*, en condiciones normales, en los pacientes con fibrosis quística, y en pacientes con patología nasosinusal. Por lo que en un estudio doble ciego que incluyó un grupo de 65 lactantes, fueron nebulizados con solución hipertónica al 3% y 5 mg de terbutalina durante tres ocasiones al día, en 5 días demostraron una mejoría notable así como disminución de los días de hospitalización por lo que concluyen que la efectividad y costo beneficio del manejo de la bronquiolitis con solución hipertónica es mayor con respecto a tratamientos convencionales con beta 2 <sup>15</sup>.

Kusik y colaboradores, realizan un estudio con un total de 96 niños (edad media, 4 a 7 meses; rango 3 a 18 meses), ingresados en el hospital para recibir tratamiento por bronquiolitis viral, reclutados de tres centros pediátricos regionales de más de 3 temporadas (diciembre de 2003 a mayo 2006). Con un diseño doble ciego, los pacientes fueron aleatorizados para recibir dosis repetidas de solución salina nebulizada al 3% del (SA: grupo de tratamiento) o al 0.9% de solución salina normal (NS; grupo de control), además de la terapia de rutina ordenados por el médico tratante. Los resultados en el grupo SA presentaron una reducción clínicamente relevante del 26% con respecto al grupo NS (P .05). El tratamiento fue bien tolerado, sin efectos adversos atribuible al uso de las soluciones. Concluyendo así que el uso de nebulizaciones con solución hipertónica al 3% del SA es un tratamiento seguro, barato y eficaz para los niños hospitalizados con bronquiolitis viral de moderada a severa <sup>11</sup>.

Un estudio similar durante 2009 realizado por Grewal *et al* cuyo objetivo fue determinar si la solución salina hipertónica al 3% nebulizada con epinefrina es más eficaz que la nebulización con solución fisiológica al 0.9% con epinefrina en el tratamiento de bronquiolitis en el servicio de urgencias.

Realizaron un estudio aleatorizado, doble ciego, controlado en el área de urgencias incluyendo a niños menores de 12 meses con infección leve a moderada. Los pacientes fueron aleatorizados para recibir epinefrina racémica nebulizada, ya sea en hipertónico o solución salina normal. El resultado primario fue el cambio de dificultad respiratoria, medida por Evaluación de la puntuación de cambio respiratoria (RACS) de línea de base a 120 minutos. El cambio en la saturación de oxígeno también se determinó.

El resultado secundario incluye las tasas de ingreso en el hospital y volver al servicio de urgencias. Resultando entonces cuarenta y seis pacientes reclutados y evaluados. Los dos grupos de estudio tenían características iniciales similares. El RACS desde el inicio hasta 120 minutos demostrado ninguna mejora en la dificultad respiratoria en el grupo de solución salina hipertónica en comparación con la solución salina normal grupo de control.

El cambio en la saturación de oxígeno en el grupo de solución salina hipertónica no fue significativo cuando se compara con el grupo control. Las tasas de ingreso y retorno al servicio de urgencias no fueron diferentes entre los 2 grupos. Concluyen entonces que en el tratamiento de la bronquiolitis aguda, el manejo con hipertónica más epinefrina no mejora más que una solución salina normal y la epinefrina en la sala de urgencias.

Esto difiere de los anteriores resultados publicados de las poblaciones de pacientes ambulatorios y hospitalizados y merece mayor evaluación <sup>16</sup>.

También en el 2009 Nicola Pocock realiza una comparación entre el uso de solución salina hipertónica al 3% con epinefrina y solución salina al 0.9 % con epinefrina. Los autores refieren que la solución salina hipertónica nebulizada ha demostrado que mejora la depuración mucociliar y expectoración de esputo en los pacientes con fibrosis quística y la disfunción mucociliar, la cual es la hipótesis de que también puede ser útil en la bronquiolitis mediante la absorción de agua de la submucosa, ya que disminuye edema y mejora la función mucociliar. Por lo que un total de 46 niños (de 6 semanas a 12 meses de edad) con bronquiolitis leve a moderada atendidos en un tercer nivel de atención pediátrica urbana se asignaron al azar a un tratamiento doble ciego con adrenalina nebulizada en solución hipertónica y solución salina. Los criterios de no inclusión fueron enfermedad cardíaca o pulmonar preexistente, un diagnóstico previo de asma, el uso previo de broncodilatadores (excepto para el tratamiento de la enfermedad actual), y la incapacidad de tomar la medicación con un nebulizador. La medida de resultado primario fue la evaluación de Puntuación Respiratoria Cambio (CCR), un sistema de puntuación clínica basada en la Dificultad Respiratoria del Instrumento de Evaluación (RDAI; rangos de puntuación de 0 a 17 puntos) y el cambio de la frecuencia respiratoria (asigna 1 punto por cada 10% cambio en la frecuencia respiratoria). La segunda medida de resultado primaria fue el cambio en la saturación de oxígeno desde el inicio hasta 120 minutos posteriores.

Los dos grupos de estudio tenían características similares de referencia. No hubo diferencias entre:

- El cambio en los RDAI desde el inicio hasta 120 minutos fue de 4.39 (IC 95%: 2.64 a 6.13) en el grupo de solución salina hipertónica y 5.13 (3.71-6.55) en el grupo de solución salina normal (diferencia de 0.74, -1.45 a 2.93).
- El cambio de la saturación de oxígeno fue -0.44 (-2.11 a 1.23) en el grupo de solución salina hipertónica y 1.34 (-0.29 a 2.99) en el grupo de solución salina normal (diferencia de 1.78, -0.50 a 4)
- No hubo ninguna diferencia entre los grupos en la tasa de retorno al servicio de urgencias (objetivo secundario). A pesar de una menor proporción de pacientes en el grupo de solución salina hipertónica fueron ingresados en el hospital (8 de 23 frente a 13 de 23 pacientes en el grupo de solución salina normal), esta diferencia no fue estadísticamente significativa.

Los efectos adversos se observaron en 4 niños (n = 3 vómitos, diarrea n = 1), todos fueron incluidos en el grupo de solución salina hipertónica. Los autores concluyen que la combinación de fármacos mejora los resultados clínicos en bronquiolitis (que considera un cambio en el RADI de al menos 3 puntos para ser clínicamente importante).

Señalan que la falta de diferencia entre los dos grupos difiere de los resultados publicados anteriormente de las poblaciones de pacientes ambulatorios y de hospitalización y merece una evaluación más <sup>17</sup>.

Durante el 2010 el equipo de Luo Z, realiza un estudio doble ciego incluyendo a 24 menores de 24 meses hospitalizados en su primer episodio de sibilancias en consonancia con bronquiolitis viral clasificándolos acorde a su severidad. Estos pacientes fueron aleatorizados para recibir varias dosis de SA al 3% y SN al 0.9% a través de nebulizaciones cada dos horas por tres dosis hasta el alta.

Los pacientes fueron examinados cada 12 horas, y fueron dados de alta al no encontrar síntomas respiratorios durante doce horas.

Los resultados reportan una disminución significativa de las puntuaciones de gravedad clínica en el grupo de tratamiento nebulizado, la duración de estancia se redujo a 1.6 días en el tratamiento, no se observaron efectos adversos y ninguno requirió cuidados intensivos. Concluyendo los autores que inhalaciones con solución hipertónica al 3% sin broncodilatadores son eficaces y seguras para el tratamiento de niños hospitalizados por bronquiolitis moderada a severa y reducen su estancia <sup>18</sup>.



## **1.2 Planteamiento del Problema.-**

Se establecieron las siguientes Preguntas de Investigación:

¿Cuál será la respuesta del manejo con micronebulizaciones de solución hipertónica al 3% en el cuadro clínico de los pacientes con bronquiolitis?

¿Existirá disminución en el tiempo de estancia intrahospitalaria de los pacientes con bronquiolitis manejados con micronebulizaciones de solución hipertónica al 3% con respecto al manejo convencional?

### **1.3 Justificación.-**

Según los datos estadísticos del Hospital Pediátrico Coyoacán y del Hospital Pediátrico de Legaria la bronquiolitis es el principal motivo de consulta en padecimientos de menores de dos años. Así mismo, ocupan el primer lugar de patologías que requieren hospitalización en este mismo grupo de edad.

El costo de hospitalización por la bronquiolitis viral aguda en niños de 1 año de edad se estimó más de \$ 700 millones por año en los Estados Unidos durante el 2001. Aunque la mortalidad ha ido disminuyendo en las últimas décadas, los niños aun requieren manejo en salas de terapia intensiva pediátrica, con complicaciones posteriores graves incluyendo la muerte. En México no contamos con estadística suficiente o algún estudio reciente sobre este padecimiento.

Se han empleado distintos tratamientos inhalados, sin que hasta el momento se pueda aconsejar su empleo sistemático. Por lo revisado en la literatura hay una disparidad en los esquemas de tratamiento, tanto para el paciente ambulatorio como para el hospitalizado.

Desde los años 50 se emplean broncodilatadores en forma empírica por la semejanza clínica con el asma bronquial, si tomamos en cuenta que las sibilancias, son el principal dato clínico de la enfermedad y que la mitad de los niños gravemente infectados desarrollarán episodios de sibilancias posteriores al primer cuadro, los médicos continúan manejando la enfermedad con el tratamiento de la elección para el asma.

Sin embargo su eficacia ha sido cuestionada por muchos años debido a que es muy difícil implantar un método que evalúe los cambios de la función pulmonar. Se sostiene por algunos autores que la hiperreactividad es la que aumenta la obstrucción, no tanto la constricción del músculo liso y en general se le ven más efectos cardiovasculares que beneficios.

Se menciona que desde el punto de vista fisiopatológico el músculo liso bronquial, en edades tempranas, pudiera ser determinante para la pobre respuesta clara que se observa en niños asmáticos de más edad. Se sugiere que en caso de utilizar broncodilatadores se escoja razonablemente Epinefrina, más que el Albuterol en niños con primeros episodios de bronquiolitis moderada a severa. Sin embargo en estos tratamientos, así como la ribavirina, el único agente conocido anti-VSR, son objeto de polémica finalmente la base del tratamiento sigue siendo la hidratación y oxígeno suplementario.

En la última década se han realizado ensayos con la solución salina hipertónica en pacientes con bronquiolitis aguda en los cuales se ha demostrado que modifica las propiedades serológicas del moco, fundamentalmente la elasticidad y la viscosidad, acelerando con ello el transporte del moco. La nebulización con solución salina incrementa el volumen de líquido en la superficie bronquial e incrementa los porcentajes de aclaración de moco ciliar en sujetos normales mejorando el cuadro clínico.

Por tanto, el propósito del presente estudio está enfocado al tratamiento evitando así el ingreso hospitalario y sobretodo el ingreso de un paciente a la unidad de cuidados intensivos pediátricos reduciendo entonces la mortalidad, la carga económica y social, es decir la disminución de la duración de la estancia intrahospitalaria y los costos asociados tales como las secuelas respiratorias recurrentes y persistentes que se presentarán a largo plazo.

#### **1.4 Hipótesis.-**

La solución salina hipertónica nebulizada al 3% en la bronquiolitis mejora el cuadro clínico y disminuye los días de hospitalización.

#### **1.5 Objetivos.-**

##### **1.5.1 Objetivo General.-**

Evaluar el uso de la solución salina hipertónica nebulizada en pacientes con bronquiolitis del Servicio de Urgencias del Hospital Pediátrico Coyoacán y Del Hospital Pediátrico Legaria durante febrero a mayo del año 2011.

##### **1.5.2 Objetivos específicos.-**

- Demostrar la eficacia de la solución hipertónica en el tratamiento para la bronquiolitis.
- Identificar los días de estancia intrahospitalaria.
- Identificar las características generales de los pacientes con bronquiolitis tales como edad, sexo, entre otras.

## **II. MATERIAL Y METODOS**

### **2.1 Diseño del estudio.-**

Se realizó un estudio del área clínica, de tipo cuasi-experimental, transversal, descriptivo y prospectivo, en el cual todos los pacientes con bronquiolitis recibirán tratamiento con nebulizaciones con solución hipertónica a una concentración al 3%. Dicha solución es de uso convencional en el servicio.

Los pacientes ingresaron en forma voluntaria al estudio, la mitad de ellos fueron tratados con nebulizaciones con solución hipertónica al 3% cada 6 hrs hasta resolución del cuadro. La solución se preparó de la siguiente manera: un ml de concentrado de sodio al 17.7% mas 2 ml de solución fisiológica al 0.9%. El grupo control fue nebulizado con bromuro de ipatropio y salbutamol cada 4 hrs calculado por salbutamol por kilogramos de peso mas 3 ml se solución fisiológica al 0.9% cada 6 hrs.

Al ingreso después de aceptar y firmar una forma de consentimiento informado por el paciente o tutor, se procedió a la elaboración de historia y valoración clínica con el propósito de evaluar el grado de dificultad respiratoria acorde a la escala de Silveman Anderson así como la gravedad del paciente según los criterios de Wood-Downes-Ferres.

Se realizó seguimiento con valoración, medición y toma de signos vitales horarios y oximetría de pulso y se evaluó la evolución del paciente cada 24 hrs cuantificándola mediante las escalas la evolución clínica.

## **2.2 Universo.-**

Pacientes que ingresaron al servicio de Urgencias del Hospital Pediátrico Legaria y Coyoacán con el diagnóstico de bronquiolitis durante febrero a mayo del año 2011, acorde a los criterios siguientes:

### Criterios de Inclusión:

- Pacientes de ambos sexos, menores de dos años que se hospitalizaron de acuerdo a los criterios de Wood-Downes-Ferres en el Servicio de Urgencias del Hospital Pediátrico Coyoacán y del Hospital Pediátrico Legaria.
- Aceptación voluntaria y por escrito de participar en el estudio del padre o tutor, mediante nebulizaciones con solución hipertónica al 3%.
- Pacientes que no presentaron ninguna otra afección pulmonar que pudiera complicar la interpretación o la implementación del estudio.

### Criterios de no Inclusión:

- Pacientes con enfermedades concomitantes que pudieran interferir con la aplicación del tratamiento o complicar la interpretación, tales como todos aquellos silbantes, cardiópatas, asmáticos, o neumópatas crónicos.
- Todos aquellos que no aceptaron entrar al protocolo de estudio.

### Criterios de Eliminación:

- Pacientes que hayan cursado con agravamiento del cuadro y con la necesidad de utilizar otro manejo distinto.

- Pacientes que presentaron neumonía nosocomial.
- Mayores de dos años.
- Pacientes que desearan abandonar el estudio de manera voluntaria.

### 2.3 Tamaño y tipo de la muestra.-

Formula:  $n = \frac{NZ^2PQ}{d^2(N-1) + Z^2PQ}$

Coyoacán:

$N = 360$

$Z^2 = 1.96$

$d = 5$

$P = 1.14$

$Q = 98.86$

$n = 17$  pacientes para cada grupo.

Legaria:

$N = 529$

$Z^2 = 1.99$

$d = 7$

$P = 1.67$

$Q = 98.33$

$n = 25$  paciente para cada grupo.

El tipo de muestreo fue aleatorio simple.



## 2.4 Variables.-

Se consideraron las siguientes variables de estudio:

VARIABLE	TIPO	DEFINICIÓN OPERACIONAL	ESCALA DE MEDICIÓN (índice / indicador)	CALIFICACIÓN	ANÁLISIS / CONTROL
Solución hipertónica	Independiente	Solución salina al 3%	Cualitativa nominal	1.Si 2.No	Porcentaje
Bronquiolitis: -Sibilancias	Dependiente	Roncus caracterizado por un tono musical agudo. Se produce al pasar aire a una velocidad elevada a través de una vía estrecha.	Cualitativa ordinal	0. No. 1. Final de la espiración. 2. Toda la espiración. 3. Inspiración .y espiración	Porcentaje
-Tiraje intercostal		Referente al hundimiento costal por dificultad respiratoria.	Cualitativa ordinal	0. No. 1. Subcostal + intercostal inferior. 2. Previo + supraclavicular + aleteo nasal. 3. Previo + intercostal superior + supraesternal.	Porcentaje
-Entrada de aire		Inspiración.	Cualitativa ordinal	0. Buena, simétrica. 1. Regular, simétrica. 2. Muy disminuida. 3. Tórax silente (ausencia de sibilancias).	Porcentaje
-Cianosis		Coloración azulada de la piel y membranas debida al exceso de hemoglobina no oxigenada en la sangre.	Cualitativa ordinal	0 No. 1 Sí.	Porcentaje
-Frecuencia respiratoria		Número de respiraciones en reposo por minuto.	Cualitativa ordinal	0. < 30 rpm. 1. 31-45 rpm. 2. 46-60 rpm. 3. > 60 rpm.	Porcentaje
-Frecuencia cardíaca		Frecuencia del pulso calculada mediante el recuento del número de contracciones ventriculares por unidad de tiempo.	Cualitativa ordinal	0. < 120 lpm. 1. > 120 lpm.	Porcentaje
Hipernatremia		Sodio sérico arriba del, 145mmol/L	Cualitativa nominal	1. Presente 2. Ausente	Porcentaje
Días de estancia		De control	Número de días de hospitalización	Cuantitativa discontinua	N° días
Sexo	De control	Genero del paciente	Cuantitativa nominal	1. Femenino 2. Masculino	Porcentaje

## **2.5 Instrumento de medición.-**

Se elaboró una Cédula de recolección de datos (anexo2)

## **2.6 Plan de Tabulación y Análisis Estadístico.-**

Porcentaje, razón, media, mediana, moda, desviación estándar y varianza.

Se elaboró una base de datos en paquete Excel. Se presentan resultados en forma semitabular, tablas y gráficas.

## **2.7 Riesgo del Estudio.-**

El presente estudio representa un riesgo mínimo conforme a la Ley General de Salud.

### **2.7.1 Cobertura de aspectos éticos.-**

Carta de consentimiento informado (anexo)

### **2.7.2 Medidas de seguridad para los sujetos del estudio.-**

Se mantuvo vigilancia de los datos de dificultad respiratoria mediante la escala de Silverman Anderson y saturación de oxígeno y en caso de no mejoría se les inició broncodilatador, monitorización de signos vitales horarios y en caso de una infección agregada se les inició con antibiótico, así como de requerir por la gravedad el paciente se inició ventilación mecánica asistida.

### **2.7.3 Medidas de seguridad para los investigadores o personal participante.-**

Uso de cubre bocas, guantes y técnica adecuada de lavado de manos.

### III. RESULTADOS

Se incluyeron 84 pacientes con el diagnóstico de Bronquiolitis Aguda, los cuales acudieron a la consulta de urgencias de los Hospitales Pediátrico Legaria y Pediátrico Coyoacán por este padecimiento, durante el período comprendido de febrero a marzo de 2011 siendo un total el 59% de la muestra obtenido en Legaria y el 41% de Coyoacán (Figura 1). Se incluyeron pacientes menores de dos años de edad de ambos géneros indistintamente. Se excluyeron 3 pacientes en el Hospital Pediátrico Coyoacán por presentar cardiopatía. No se eliminó ningún paciente durante el estudio.

Con relación a la distribución por género, predominaron discretamente los hombres con 42 casos (Figura 2), la media de edad fue de 7 meses, mediana de 6 meses, la moda son 6 meses con una desviación estándar de 4.2 y varianza de 17.8. (Figura 3).

Se encontró que la media de los días de evolución del cuadro infeccioso de vías aéreas superiores de los pacientes antes del ingreso hospitalario, fue de 7 días con una mediana 6 días y una moda de 6 días.

De igual forma resulta que el 42% de los pacientes recibieron tratamiento previo a su ingreso hospitalario y el 68% de este recibió manejo antimicrobiano.

Acorde a la escala aplicada al ingreso de Wood Downes Ferrer, el 80% de los pacientes se encontraban con una crisis grave de acuerdo a los parámetros valorados con más de ocho puntos según la misma así como el 20% se presentó con una crisis moderada entre cuatro y siete puntos (Figura 4).

De todos los pacientes hospitalizados se encontró un mínimo de 2 días de estancia intrahospitalaria y máximo de 9 días.

En cuanto a los días de estancia para los pacientes con una crisis moderada al ingreso, resultaron con una media de 4.2 días con una desviación estándar de 1.9 días, moda de 3 días y varianza de 3.8. De estos mismos los que recibieron manejo con salbutamol más bromuro de ipatropio, presentaron una media de 4.5 días a diferencia de los manejados con hipertónicas con una media de 2.5 días.

Sin embargo, en este grupo se encontraron 17 pacientes de los cuales únicamente dos recibieron micronebulizaciones hipertónicas. (Figura 5)

Del grupo de los pacientes que a su ingreso presentaron una crisis grave, encontramos a 66 pacientes con una media de 3.8 días de estancia intrahospitalaria, desviación estándar de 3 días, moda de 3 días y una varianza de 1.7. De los cuales 39 pacientes se manejaron con micronebulizaciones hipertónicas y 26 con salbutamol más bromuro de ipatropio. Obteniendo así una media de 4.4 días de estancia intrahospitalaria para el grupo de salbutamol más bromuro de ipatropio con una desviación estándar de 1.5 días, una mediana de 4 días y una moda de 5 con varianza de 2.2, a diferencia del grupo de hipertónicas en las cuales se encuentra una media de 3.4 días de estancia intrahospitalaria con

desviación estándar de 0.9 moda, de 3 días, mediana de 3 días y varianza de 0.9. Encontrando entonces un día de diferencia en cuanto a la estancia intrahospitalaria con respecto al manejo con hipertónicas.

La Frecuencia respiratoria se reporta que al ingreso el 5% de los pacientes presentaron FR menores a 30, el 20% de 31 a 45 respiraciones por minuto, el 46% de 46 a 60 respiraciones y el 30% más de 60 (Figura 6). En el primer día de tratamiento se encontró que en el grupo de salbutamol más bromuro de ipatropio se manejaron a 12 pacientes con frecuencia respiratoria arriba de 30 por minuto y 31 pacientes con soluciones hipertónicas de los cuales posteriores al primer día de tratamiento, en el grupo del salbutamol más bromuro de ipatropio mejoraron dos pacientes y en el grupo de hipertónicos mejoraron 19 pacientes para el tercer día de estos mismos en el grupo de salbutamol más bromuro de ipatropio continuaban con frecuencia respiratoria elevada los mismos diez y ninguno del grupo de hipertónicas continuando así la disminución paulatina hasta cuatro días manejados con salbutamol más bromuro de ipatropio . (Figura 7)

La Frecuencia Cardiaca valorada inicialmente en los pacientes fue mayor de 120 latidos por minuto en el 78% del total de los pacientes (Figura 8) durando hasta cuatro días con taquicardia el 4% de ellos (Figura 9). En el primer día se trataron de los 50 pacientes, con salbutamol más bromuro de ipatropio a 15 y 35 con hipertónicas, al segundo día de estancia encontramos que solo 3 pacientes con micronebulizaciones hipertónicas continuaron con taquicardia, mientras que en el grupo de salbutamol más bromuro de ipatropio hubo una disminución de 5

pacientes con taquicardia. Al cuarto día únicamente permanecieron con taquicardia 3 de los pacientes manejados con salbutamol más bromuro de ipatropio (Figura 10).

Sólo el 7% de los pacientes presentaron cianosis al ingreso mejorando en las primeras 24 horas de manejo sin volverse a presentar la misma. Todos estos dentro del grupo de la hipertónica.

La sibilancia es el síntoma que mas perduro en los pacientes llevándolos a más días de estancia intrahospitalaria. En el grupo de los micronebulizados con soluciones hipertónicas, a su ingreso de los 42 hospitalizados el 35% presentó sibilancias durante la espiración e inspiración, así como también 35% de ellos las presentó durante toda la espiración, 25% solo las presento al final de la espiración y tan solo el 2% no presento sibilancias en su primer día de manejo. Al segundo día de iniciado se reporta una mejoría en el grupo de las hipertónicas tan solo del 20% sin embargo al tercer día la mejoría fue del 80% de los pacientes con sibilancias en comparación al grupo control los cuales al tercer día solo habían mejorado menos del 50% de ellos (Figura 11).

En cuanto al tiraje se encontró que el primer día de manejo, el de los 42 pacientes del grupo control el 57% presentaban tiraje Subcostal, intercostal inferior, supraclavicular e intercostal superior, datos compatibles con un Silverman Andersen de 4 a 5 puntos, el 38% con tiraje subcostal, supraclavicular y aleteo nasal y el 5% únicamente con tiraje intercostal bajo. El grupo de hipertónicos tuvo

el 93% con 3 puntos de la escala de Wood Downes Ferres y 7 % con 2 puntos. Pasado el primer día de manejo se reportó el 15 % de mejoría en el grupo de salbutamol con bromuro de ipratropio, en tanto que en el grupo de hipertónicas hubo una mejoría del 70%. El tiraje intercostal bajo se presento hasta el cuarto día de manejo en dos pacientes manejados con hipertónicas y en 4 pacientes con salbutamol mas bromuro de ipatropio hasta el quinto día de estancia intrahospitalaria (Figura 12).

Sobre la entrada de aire del grupo de salbutamol con bromuro de ipatropio, el 10% ingresó con tórax silente, el 76% con una entrada de aire muy disminuida, el 14% se auscultó con una entrada regular pero simétrica. Los micronebulizados con soluciones hipertónicas el primer día de hospitalización se encontró que en 14% de los pacientes del grupo se encontraron con tórax silente, 76% con una entrada de aire muy disminuida, 4% con entrada de aire regular y 2% de ellos con buena entrada de aire. Pasado el primer día de tratamiento tan solo el 17% de los pacientes manejados con salbutamol más bromuro de ipatropio mejoró en cambio que en el grupo de hipertónicas hubo una mejoría del 80% (Figura 13).

Se realiza la prueba de Chi cuadrada en la variable de sibilancias estadísticamente significativa entre los dos grupos de manejo. Ya que se obtuvo en el primer día de tratamiento un resultado de 43.8, así mismo para el día 2 se obtiene una frecuencia de 106.5 y para el día 3 una frecuencia 106.8. (Cuadro 1)

Se aplica también la chi cuadrada en la variable de tiraje resultando esta estadísticamente significativa entre los dos grupos de manejo. Resultando en el primer día de tratamiento una frecuencia de 69.13 para el día 2 de 28.03 la cual no es significativa y para el día 3 la frecuencia es de 46.4. (Cuadro 2).

En cuanto a la chi cuadrada aplicada en la variable de entrada de aire también resulta estadísticamente significativa entre los dos grupos de manejo. En el primer día de tratamiento se presenta una frecuencia de 71.5 para el día 2 de 64.51 y el día 3 la frecuencia es de 69.13 (Cuadro 3).

La Chi cuadrada aplicada a la variable de frecuencia respiratoria resulta también estadísticamente significativa a partir del segundo día ya que en el primero la mínima esperada es de 41.5 y se obtiene una frecuencia de 31.07 sin embargo el día 2 y 3 se obtienen mayores a lo esperado de 60.3 y 73 respectivamente.

Se aplicó la prueba T de student a los días de estancia intrahospitalaria resultando de 3.69 con una de P de 0.0001 siendo esta estadísticamente significativa con lo cual podemos rechazar la hipótesis nula y se acepta la hipótesis de investigación al encontrar esta diferencia.



## **DISCUSION**

Al parecer y acorde a los resultados obtenidos así como de acuerdo a la bibliografía citada de otras investigaciones similares la solución salina hipertónica es de hecho un fármaco activo en bronquiolitis viral aguda. En cada una de las pruebas inferenciales resultó con una diferencia estadísticamente significativa.

Se presento una reducción de la estancia intrahospitalaria con un día de diferencia así como la mejoría más temprana de los síntomas acompañantes de la Bronquiolitis Aguda.

La caída en los valores difiere significativamente entre los dos grupos durante los primeros 2 días después del tratamiento, lo que favorece el grupo experimental. Por otra parte, la agrupación de los datos a lo largo de la investigación y con un total de 84 hospitalizados con bronquiolitis, establece la eficacia de la nebulización hipertónica sobre el manejo convencional.

Estos hallazgos no se limitan a los niños hospitalizados, de igual forma se aplicaron las micronebulizaciones en pacientes que acudieron a la consulta externa con Bronquiolitis aguda con un Wood Downes Ferres de entre 4 y 6 puntos con mejoría total evitando así el ingreso hospitalario.

Entonces las micronebulizaciones con solución salina hipertónica si reducen el

número de días de hospitalización y la mejora de la puntuación clínica es mayor y eficaz.

Llama la atención la diversidad de meta-análisis en los que la mayoría de los resultados del uso de broncodilatadores resultan irrelevantes y no se les encuentra ninguna utilidad, e incluso, por la frecuencia de los efectos adversos se aconseja limitar su uso. En nuestro estudio se encontró que los pacientes manejados en el grupo de broncodilatadores continuaron con taquicardia desde su ingreso hasta cuatro días posteriores al inicio del manejo mientras que el grupo de las hipertónicas al segundo día remitieron casi en su totalidad de los pacientes.

Como observamos la sibilancia es el síntoma por el cual los pacientes duraron más tiempo hospitalizados a pesar de la mejora en cuanto a la frecuencia respiratoria, es importante recordar que en la bronquiolitis aguda las sibilancias no solo se deben al edema de epitelio, lo más importante es por la gran cantidad de secreciones que lo obstruyen a diferencia del asma bronquial por lo que no por este hecho debe iniciarse manejo con broncodilatador.

En cuanto a la seguridad del estudio se utilizó una concentración relativamente baja de 3% de solución salina con el fin de disminuir los posibles efectos negativos de la mayor concentración, como la deshidratación del epitelio pulmonar y favorecer el acceso fácil a la flora bacteriana así como ocasionalmente se refiere en la literatura que puede causar bronco-constricción, hecho no observado durante el estudio ya que nunca hubo regresión en los pacientes durante el

manejo. De hecho, la seguridad de una concentración aún mayor de 7% solución salina hipertónica con agonistas beta-2 en pacientes con fibrosis quística fue recientemente documentado.

Dado que algunos de los niños con bronquiolitis aguda pueden ser asmáticos, recomienda la literatura sea administrado el suero salino hipertónico junto con epinefrina para evitar cualquier posible bronco-constricción <sup>12</sup>.

## CONCLUSION

Teniendo en cuenta la decepción de muchos tratamientos para RSV es de suma importancia para los pediatras tomar en cuenta que existe un tratamiento simple, eficaz y aparentemente seguro para la Bronquiolitis aguda, la principal causa de ingreso hospitalario por problemas respiratorios en los lactantes que ha demostrado disminuir los días de hospitalización y mejora de los síntomas en menor tiempo que el manejo convencional así como es importante mencionar que este es aun de menor costo y de uso convencional en los Hospitales de la Secretaria de Salud.

La intención de este estudio es unificar el manejo para una enfermedad tan común y demandante de hospitales de primer y segundo nivel de nuestro país.

Quizás mejorando la técnica así como con la combinación de otros fármacos que también favorezcan la expulsión del esputo como en el caso de la epinefrina para disminuir los síntomas en los lactantes con bronquiolitis viral aguda y disminuir la estancia de hospitalización aún más rápido e incluso evitando el ingreso al mismo manejándose por la consulta de urgencias.

Más investigaciones sobre el uso de micronebulizaciones con solución salina a distintas concentraciones e inhalaciones más frecuentes se justifican para aclarar aún más esta modalidad de tratamiento, además de que tiene un excelente perfil de seguridad.

## VI. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. Cano Rangel MA, Álvarez Hernández G, Dorame Castillo R, Contreras Soto J. Infecciones por Virus Respiratorio Sincicial en Pediatría. Bol Clin Hosp Infant Edo Son 2007; 24(2): 73-80.
2. Calogero C, Sly PD. Acute Viral Bronchiolitis: To Treat or Not to Treat—That Is the Question. The Journal of Pediatrics. September 2007. 235-238.
3. Zhang L, Mendoza Sassi RA, Wainwright C, Klassen TP. Nebulized hypertonic saline solution for acute bronchiolitis in infants. 2008 The Cochrane Collaboration. Published by JohnWiley & Sons, Ltd.
4. Wong Chew RM, Farfán Quiroz R, Sánchez Huerta JL, Nava Frías M, Casasola Flores J, Santos Preciado JI. Frecuencia de virus respiratorios y características clínicas de niños que acuden a un hospital en México. Salud Publica Mex 2010;52:528-532.
5. Subcommittee on Diagnosis and Management of Bronchiolitis. Clinical Practice Guideline: Diagnosis and Management of Bronchiolitis. American Academy of Pediatrics 2006; 118 (4): 1774-1793.
6. Guía Práctica Clínica: Diagnostico y manejo en niños con bronquiolitis en fase aguda. <http://www.cenetec.salud.gob.mx/interior/gpc.html>.
7. F Gallinas Victoriano, N Clerigué Arrieta, M Chueca Guindulain. Bronquiolitis. Servicio de Pediatría. Hospital Virgen del Camino. Pamplona. Libro electrónico de Temas de Urgencia. 2007.
8. Kuzik B, Al Qadhi S, Kent B, Flavin M, Hopman V, Hotte S, Gander S. Nebulized Hypertonic Saline in the Treatment of Viral Bronchiolitis in Infants. J Pediatr 2007;151:266-70
9. Gómez y López RE, Hernández Sierra JE, Torres Ruvalcaba BA, Martínez Puente E, Martínez García M. Uso de dexametasona y salbutamol nebulizados en bronquiolitis aguda. Estudio clínico comparativo. Gac Méd Méx Vol. 143 No. 3, 2007 189-192
10. Guy Tal, Karine Cesa, Anat Oron, Sion Hourí, Ami Ballin, Avigdor Mandelberg. Hypertonic Saline/Epinephrine Treatment in Hospitalized Infants with Viral Bronchiolitis Reduces Hospitalization Stay: 2 Years Experience. IMAJ 2006;8:169–173
11. Mandelberg A, Tal G, Witzling M, Someck E, Hourí S, Balin A, Priel I. Nebulized 3% Hypertonic Saline Solution Bronchiolitis Treatment in Hospitalized Infants With Viral. Chest 2003;123;481-487
12. Pérez Pico JM. Controversias en el manejo de la Bronquiolitis. Paediatr Mex 2008;14-21.
13. Guía Práctica Clínica sobre Bronquiolitis Aguda en el Sistema Nacional de Salud del Ministerio de Sanidad y Política Social del 2007. España. 1-120.
14. Vega Briceño L, Senteno DA. Guía clínica para el diagnóstico y cuidado de niños/adolescentes con bronquiolitis obliterante post-infecciosa, 2009. Rev Chil Enf Respir 2009; 25: 141-163
15. Sarrell ME, Tal G, Witzling M, Someck E, Hourí S, Cohen HA, Mandelberg A. Nebulized 3% Hypertonic Saline Solution Treatment in Ambulatory

- Children With Viral Bronchiolitis Decreases Symptoms. *Chest* 2002;122;2015-2020.
16. Grewal S, Ali S, McConnell D, Vandermeer B, Klassen T. A Randomized Trial of Nebulized 3% Hypertonic Saline With Epinephrine In the Treatment of Acute Bronchiolitis in the Emergency Department. *Arch Pediatr Adolesc Med.* 2009;163(11):1007-1012.
  17. Pocock N. No difference between nebulized hypertonic saline and normal saline in the treatment of infants with acute bronchiolitis in the ED? *Pediatr Adolesc Med Arco.* 2009; 163 (11) :1007-1012.
  18. Luo Z, Fu Z, Liu E, et al. Rx for Bronchiolitis: Hypertonic Saline Without Albuterol. *AAP.* VOL 24 No. 6, December 2010. 65-76.

## VII. ANEXOS

### Cédula de recolección de datos

Criterios de Wood Downes Ferres								Días de Est.	ed ad	Sexo	Na ↑ jo	Tx Ant.	Días evol.	Labs
Hos pital	# exp.	Sibi Lan cias	tiraje	Entrada de aire	ciano sis	FC	FR							

Carta de Consentimiento Informado

México D. F. a \_\_\_\_\_.

A quien corresponda.

- Yo \_\_\_\_\_ declaro libre y voluntariamente que acepto participar en el estudio. "Uso de micro nebulizaciones con Solución Hipertónica en pacientes con Bronquiolitis", que se realiza en esta institución y cuyos objetivos consisten en Demostrar la eficacia de la solución hipertónica en el tratamiento para la bronquiolitis así como la disminución de los días de estancia intrahospitalaria.

Estoy consciente de que los procedimientos, pruebas y tratamientos para lograr los objetivos mencionados consisten en Nebulizar a mi paciente cada 4 hrs con la solución antes mencionada y que los riesgos para mi paciente son. que continúe con dificultad respiratoria al no responder al tratamiento y haya necesidad de otras medidas de oxigenación como la ventilación mecánica si es necesaria.

Entiendo que del presente estudio se derivarán los siguientes beneficios. la mejoría de mi paciente en menor tiempo del promedio

Es de mi conocimiento que seré libre de retirarme 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 la participación de mi paciente en este estudio.

Así mismo, cualquier trastorno temporalmente relacionado con esta investigación podre consultarlo con el Jefe de Enseñanza e Investigación de la unidad de atención;

*Dra María Guadalupe Cristina López García al 55542860 en Moctezuma No 18 col del Carmen Coyoacán* y con el investigador responsable

*Dra Rommy Elizabeth Pineda Magaña al 0445513876334 en Moctezuma No 18 col del Carmen Coyoacán .*

El Jefe de Enseñanza e Investigación comunicará el evento a la Dirección de Educación e Investigación de la SSDF, en donde se decidirá la necesidad de convocar al investigador principal y al Cuerpo colegiado competente, para su resolución. Cuando el trastorno se identifique como efecto de la intervención, la instancia responsable deberá atender médicamente al paciente hasta la recuperación de su salud o la estabilización y control de las secuelas así como entregar una indemnización y si existen gastos adicionales, estos serán absorbidos por el presupuesto de la investigación.

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

Nombre \_\_\_\_\_ Teléfono \_\_\_\_\_

Domicilio \_\_\_\_\_ Firma \_\_\_\_\_  
(padre o tutor)

Nombre \_\_\_\_\_ Teléfono \_\_\_\_\_

Domicilio \_\_\_\_\_ Firma \_\_\_\_\_

Testigo 1

Nombre \_\_\_\_\_ Teléfono \_\_\_\_\_

Domicilio \_\_\_\_\_ Firma \_\_\_\_\_

Testigo 2

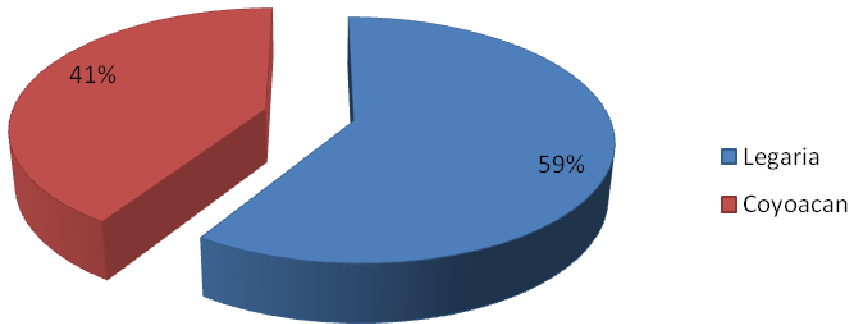
Nombre \_\_\_\_\_ Teléfono \_\_\_\_\_

Domicilio \_\_\_\_\_ Firma \_\_\_\_\_

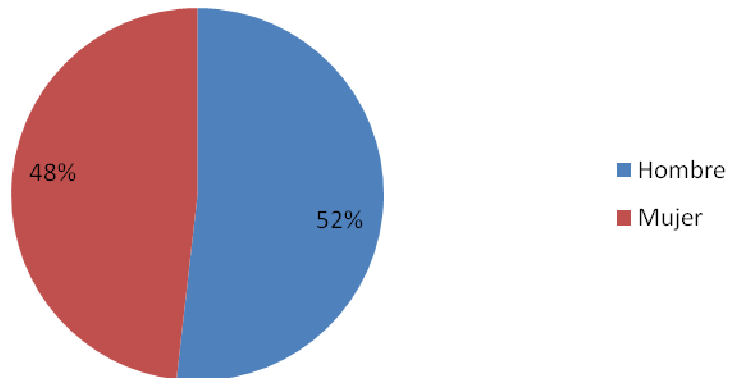
Investigador Responsable



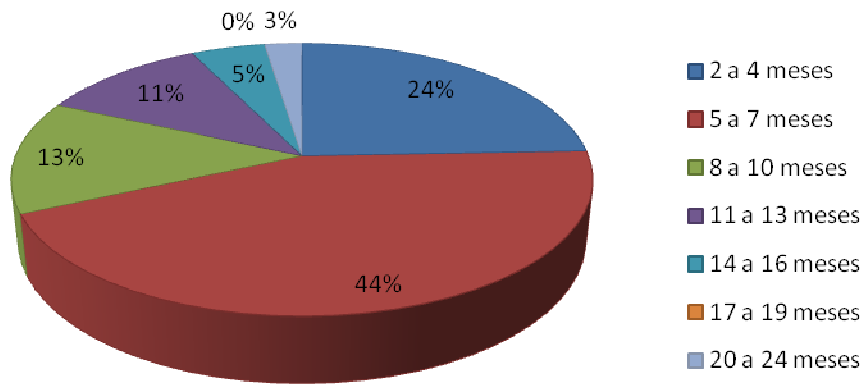
**Figura 1. Sedes**



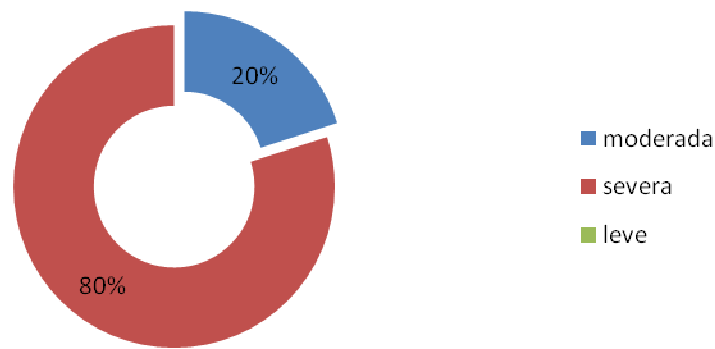
**Figura 2. Sexo**



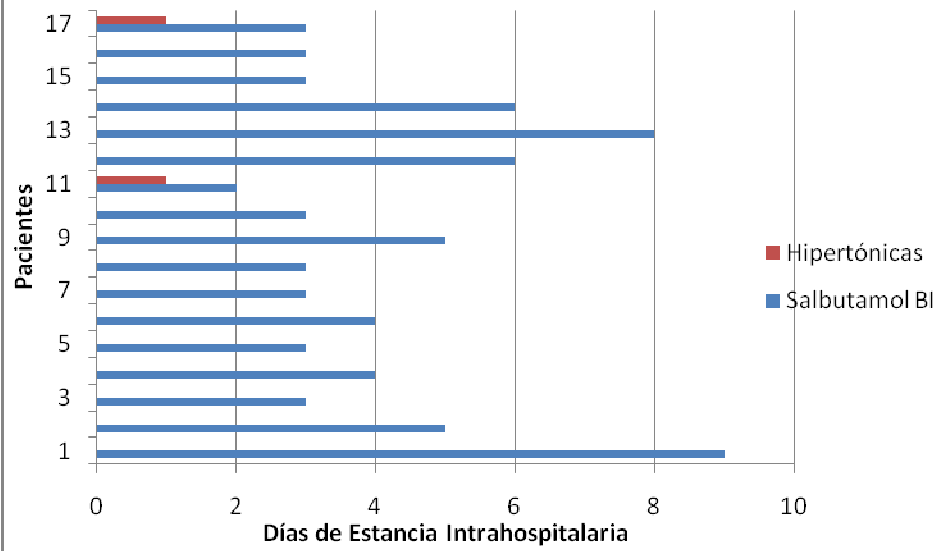
**Figura 3. Edad en meses**



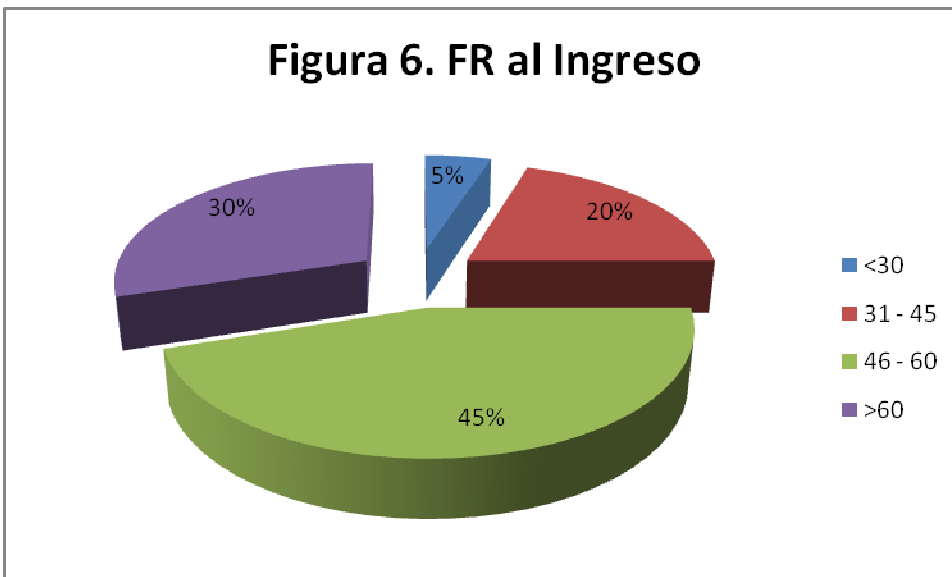
**Figura 4. Porcentaje de gravedad según Wood Downes/ Ferres**



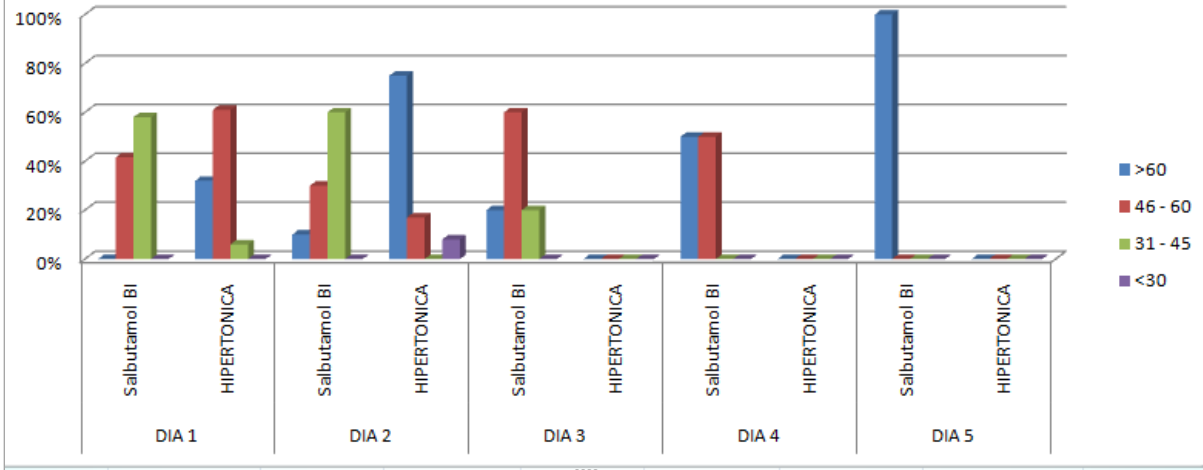
**Figura 5. Pacientes con crisis moderada y días de estancia**



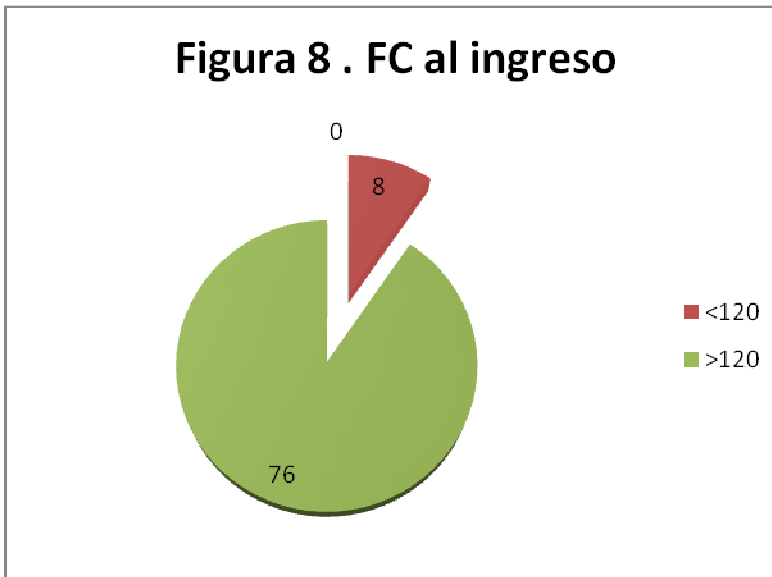
**Figura 6. FR al Ingreso**



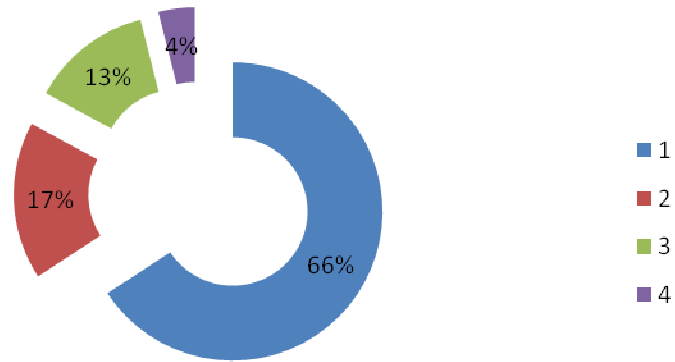
**Figura 7. Análisis comparativo de FR por día y por tratamiento**



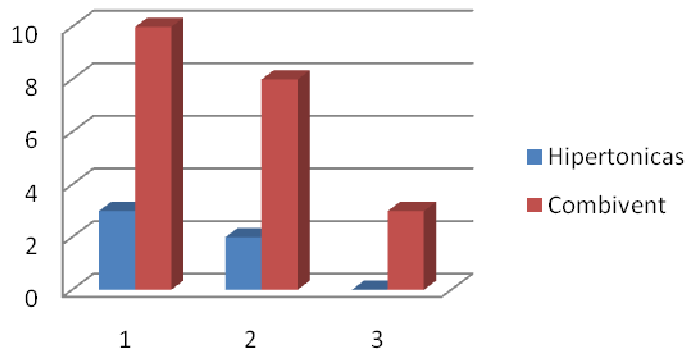
**Figura 8 . FC al ingreso**



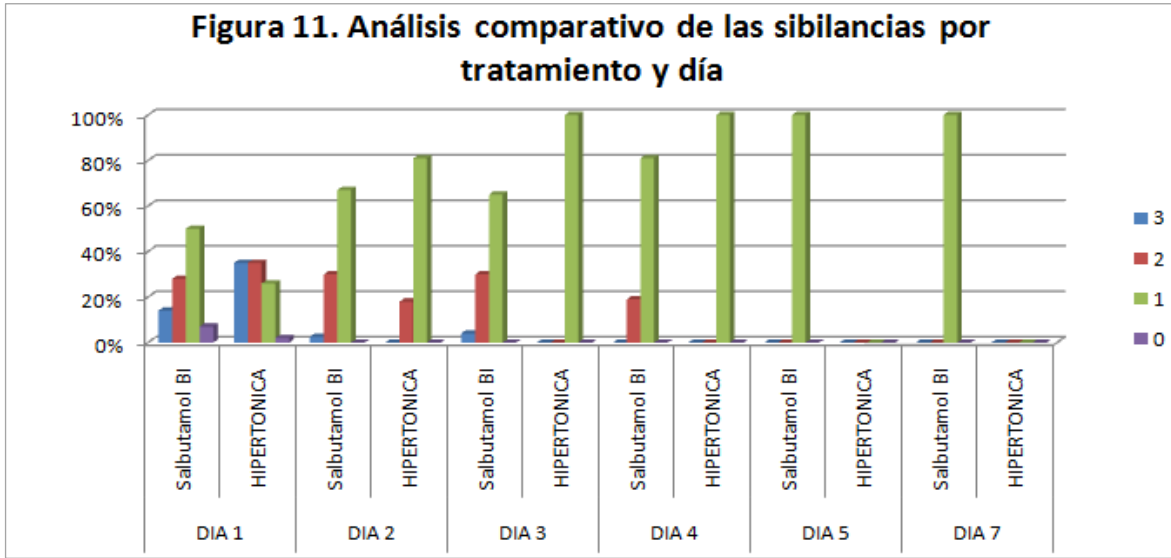
**Figura 9. Días con Taquicardia**



**Figura. 10 Días estancia en los Pacientes con Taquicardia por tipo de tratamiento**

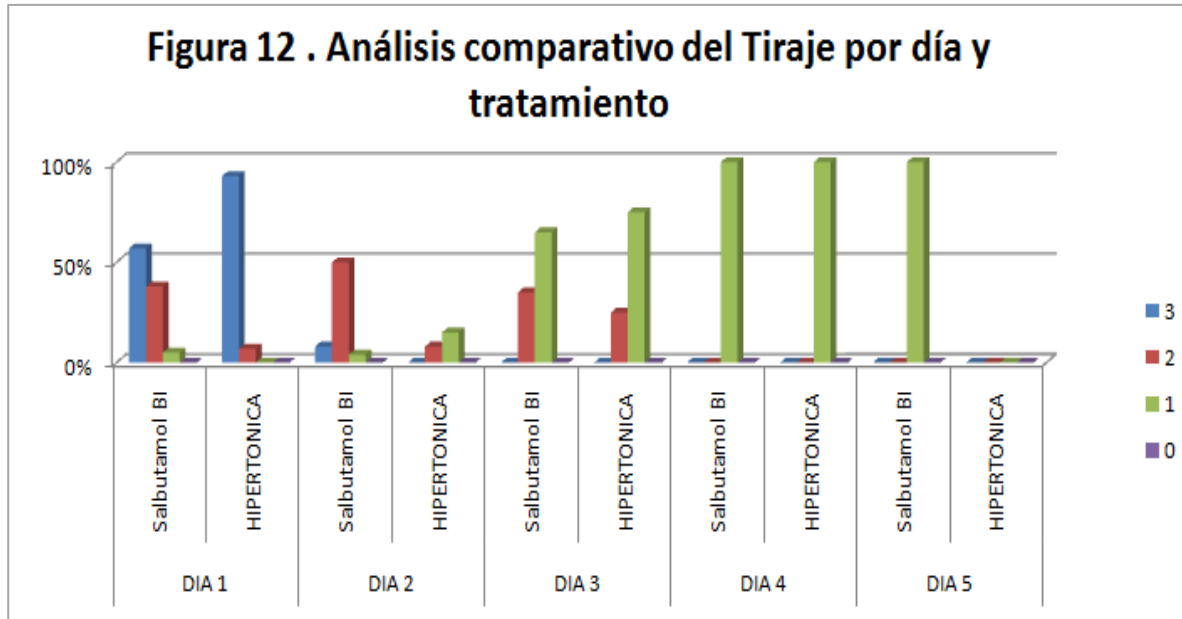


**Figura 11. Análisis comparativo de las sibilancias por tratamiento y día**



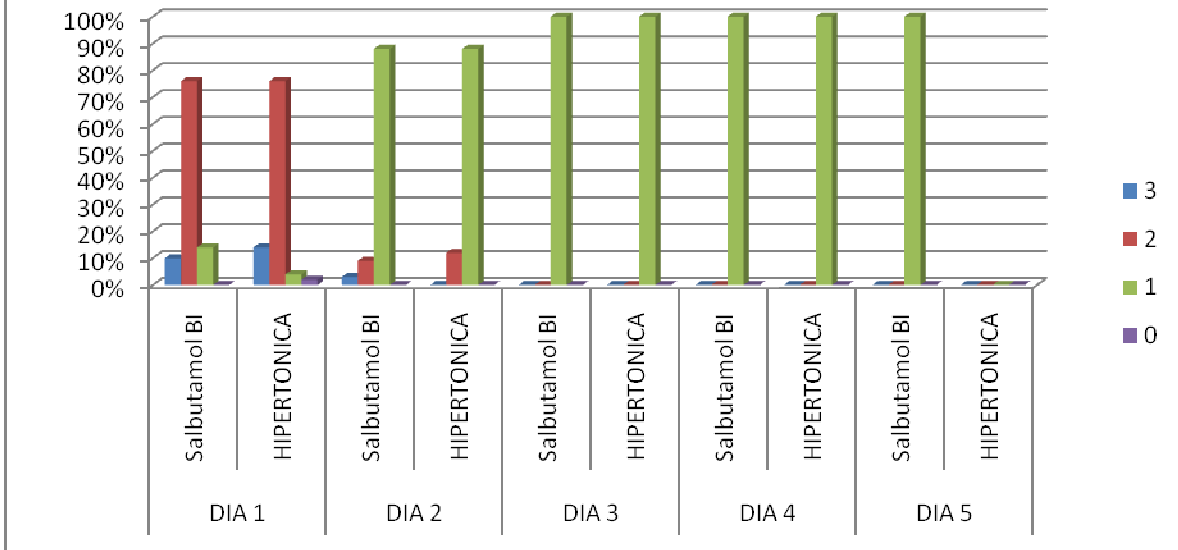
- 0. No.
- 1. Final de la espiración.
- 2. Toda la espiración.
- 3. Inspiración .y espiración

**Figura 12 . Análisis comparativo del Tiraje por día y tratamiento**



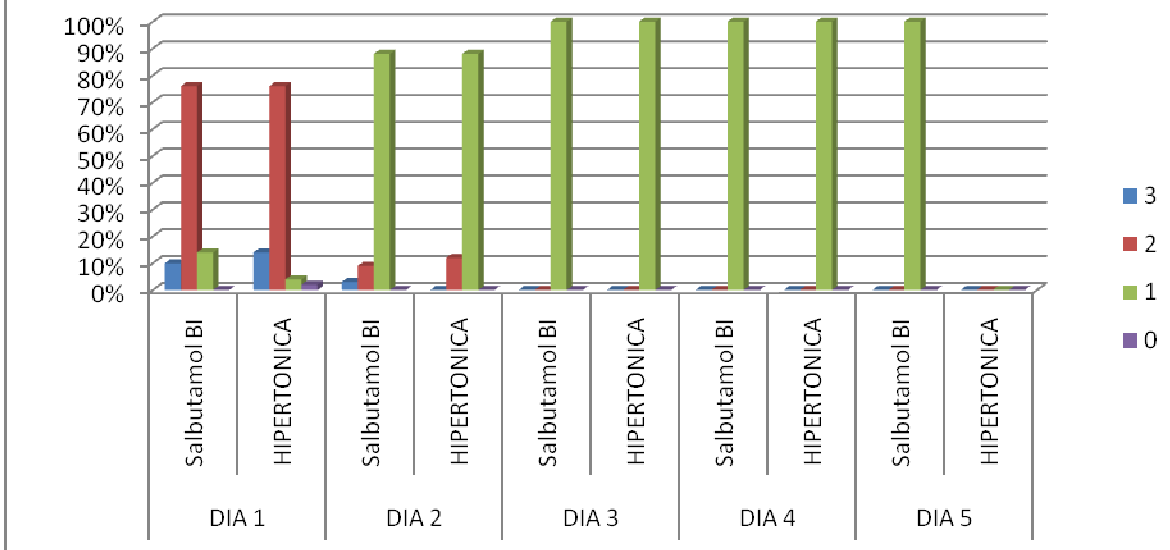
- 0. No.
- 1. Subcostal + intercostal inferior.
- 2. Previo + supraclavicular + aleteo nasal.
- 3. Previo + intercostal superior + supraesternal.

**Figura 13. análisis comparativo de la entrada de aire por día y tratamiento**



- 0. Buena, simétrica.
- 1. Regular, simétrica.
- 2. Muy disminuida.
- 3. Tórax silente (ausencia de sibilancias).

**Figura 13. análisis comparativo de la entrada de aire por día y tratamiento**



**Cuadro 1. Chi cuadrada de sibilancias**

**Estadísticos de contraste**

	trat	dia1	dia2	dia3
Chi-cuadrado	,024 <sup>a</sup>	46,337 <sup>b</sup>	106,096 <sup>b</sup>	146,244 <sup>c</sup>
gl	1	3	3	3
Sig. asintót.	,877	,000	,000	,000

a. 0 casillas (,0%) tienen frecuencias esperadas menores que 5. La frecuencia de casilla esperada mínima es 83,0.

b. 0 casillas (,0%) tienen frecuencias esperadas menores que 5. La frecuencia de casilla esperada mínima es 41,5.

c. 0 casillas (,0%) tienen frecuencias esperadas menores que 5. La frecuencia de casilla esperada mínima es 41,0.



## Cuadro 2. Chi cuadrada de Tiraje

Estadísticos de contraste				
	Tratamiento	día1	día2	día3
Chi-cuadrado	,012 <sup>a</sup>	69,133 <sup>b</sup>	28,084 <sup>c</sup>	46,462 <sup>d</sup>
gl	1	2	3	2
Sig. asintót.	,913	,000	,000	,000

a. 0 casillas (,0%) tienen frecuencias esperadas menores que 5. La frecuencia de casilla esperada mínima es 41,5.

b. 0 casillas (,0%) tienen frecuencias esperadas menores que 5. La frecuencia de casilla esperada mínima es 27,7.

c. 0 casillas (,0%) tienen frecuencias esperadas menores que 5. La frecuencia de casilla esperada mínima es 20,8.

d. 0 casillas (,0%) tienen frecuencias esperadas menores que 5. La frecuencia de casilla esperada mínima es 26,0.

## Cuadro 3. Chi cuadrada de entrada de aire

Estadísticos de contraste				
	Tratamiento	día1	día2	día3
Chi-cuadrado	,012 <sup>a</sup>	71,590 <sup>b</sup>	64,518 <sup>c</sup>	69,133 <sup>b</sup>
gl	1	2	3	2
Sig. asintót.	,913	,000	,000	,000

a. 0 casillas (,0%) tienen frecuencias esperadas menores que 5. La frecuencia de casilla esperada mínima es 41,5.

b. 0 casillas (,0%) tienen frecuencias esperadas menores que 5. La frecuencia de casilla esperada mínima es 27,7.

c. 0 casillas (,0%) tienen frecuencias esperadas menores que 5. La frecuencia de casilla esperada mínima es 20,8.

#### Cuadro 4. Chi cuadrada de FR

Estadísticos de contraste

	Tratamiento	día1	día2	día3
Chi-cuadrado	,012 <sup>a</sup>	31,072 <sup>b</sup>	60,373 <sup>b</sup>	73,000 <sup>c</sup>
gl	1	3	3	2
Sig. asintót.	,913	,000	,000	,000

a. 0 casillas (,0%) tienen frecuencias esperadas menores que 5. La frecuencia de casilla esperada mínima es 41,5.

b. 0 casillas (,0%) tienen frecuencias esperadas menores que 5. La frecuencia de casilla esperada mínima es 20,8.

c. 0 casillas (,0%) tienen frecuencias esperadas menores que 5. La frecuencia de casilla esperada mínima es 26,0.

#### Cuadro 5. T de student de días de estancia

Independent Samples Test

		t-test for Equality of Means			
		t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference
Dias	Equal variances assumed	-3,692	81	,000	-1,110
	Equal variances not assumed	-3,713	67,422	,000	-1,110

Independent Samples Test

		t-test for Equality of Means		
		Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
			Lower	Upper
Dias	Equal variances assumed	,301	-1,709	-,512
	Equal variances not assumed	,299	-1,707	-,514