

11237<sup>1</sup>  
55  
229

EFICACIA DEL ESPACIADOR Y FLUJOMETRO  
DURANTE EL TRATAMIENTO DE LA CRISIS  
ASMATICA

AUTORES:

DRA. MARIA TERESA MEDINA MENDIETA  
INVESTIGADOR RESPONSABLE

DR. ERNESTO HUGO VILORIA HERRERA      W.C.S.O.  
INVESTIGADOR ASOCIADO

SERVICIO DE PEDIATRIA MEDICA

HOSPITAL REGIONAL GRAL. IGNACIO ZARAGOZA  
ISSSTE  
CALZADA ZARAGOZA # 1711  
COL. EJERCITO CONSTITUCIONALISTA  
MEXICO, D.F.  
TELEFONO      7-44-41-93  
                 7-44-13-80  
FAX            7-44-51-72

1999

medic 50M



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



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


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

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

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

HOSPITAL REGIONAL "GRAL. IGNACIO ZARAGOZA"

AUTORIZACION DE ARTICULO



DRA. IRMA DEL TORO GARCIA

JEFE DE INVESTIGACION



DR. ALEJANDRO VAZQUEZ LOPEZ

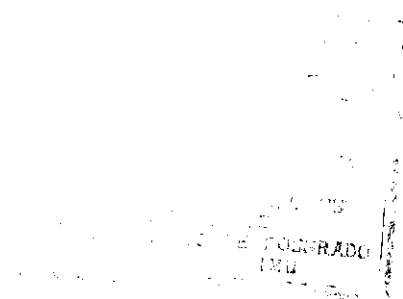
COORD. DE CAP., INV. Y DESARROLLO

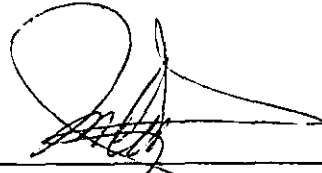


Maria Teresa Medina Mendieta

DRA. MARIA TERESA MEDINA MENDIETA

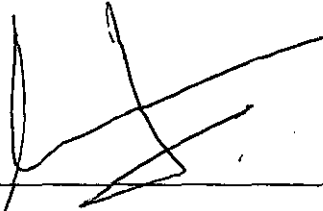
AUTOR DEL ARTICULO





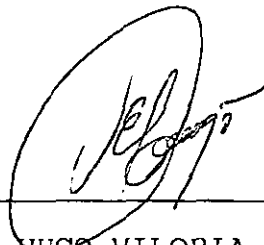
---

DRA. MARIA DEL CARMEN NERI MORENO  
COORDINADORA DEL SERVICIO DE PEDIATRIA



---

DRA. LOURDES ROMERO HERNANDEZ  
JEFE DE ENSEÑANZA DE PEDIATRIA



---

DR. ERNESTO HUGO VILORIA HERRERA  
ASESOR DE TESIS

RESUMEN:

Este estudio se realizó en el área de Urgencias Pediatría, se incluyeron pacientes con diagnóstico de Asma Bronquial menores de 6 años de edad, en número total de 30, de los cuales 10 fueron niñas y 20 niños, con edad promedio de 4.4 años de edad.

El objetivo de dicho estudio fue valorar la eficacia del uso de los espaciadores en la aerosoloterapia de las crisis asmáticas y medir los flujos espiratorios, correlacionándolos con los síntomas clínicos.

Los pacientes incluidos en el estudio ingresaron al servicio por un ataque de crisis asmática con datos de dificultad respiratoria de leve a moderada; los pacientes se escogieron al azar y el primer grupo se manejó con la administración de salbutamol aerosol mediante un espaciador con medición del Flujo Espiratorio Máximo antes y después de la administración del medicamento. El grupo testigo se manejó únicamente con la administración del salbutamol aerosol sin espaciador, realizándose la medición del Flujo Espiratorio Máximo antes y después del medicamento. Se observó que a medida que paciente mostraba mejoría clínica el FEM se incrementaba, acercándose a los valores normales para la talla del paciente, lográndose enviar al paciente a su domicilio; los pacientes con mejoría más importante fueron los que emplearon espaciador para el medicamento, que aquellos que no lo emplearon, éstos últimos tuvieron que ser hospitalizados. Con dicho estudio se logró un análisis estadístico ( $P < 0.05$ ) con un 95% de confiabilidad.

PALABRAS CLAVE: Asma bronquial, flujo espiratorio máximo, espaciadores.

SUMMARY:

This study is realized in area of Pediatric Urgency, including patient with diagnosis of bronchial asthmatic minor of 6 year age, in total number of 30. Of these 20 boys and 10 girls and their median age was 4.4 years. The objective of this study is to appraise the use of spacer in aerosoltherapy of asthmatics crisis and measurement of expiratory flow, correlating with clinical symptom. The patients including in the study were admitted to Pediatric Urgency with an acute asthma attack with respiratory difficulty of light to moderate. The selected was azar, the group first managing with measurement of EFM (Expiratory Maximum Flow) before and after administration of medication, taking more high as significant.

The control group is managed solely with administration of aerosol salbutamol without realizing measurement of EFM before and after of medication. As measure while the patient demonstrate clinical improvement the EFM is increasing until normal values to take to send to patient to domicile.

The patient whose not present clinical improvement to admitted for handling of intravenous medication.

This study success statistical analysis ( $P < 0.05$ ) with 95% of reliability.

KEY WORDS: Bronchial Asthma; Maximum Expiratory Flow; Spacer.

INTRODUCCION:

Las pruebas de función pulmonar son un importante recurso en el diagnóstico y tratamiento del Asma Bronquial.

Proporcionan un método objetivo y reproducible para valorar la función pulmonar y vigilar la respuesta al tratamiento. Al valorar la función respiratoria, los parámetros que se miden con mayor frecuencia son los volúmenes pulmonares, los flujos, los volúmenes cronometrados y la reactividad de las vías respiratorias.

Dos fuerzas dentro del tórax trabajan en direcciones opuestas: las costillas traccionan hacia afuera, con lo que se expande el tórax para aumentar el volumen pulmonar, y el retroceso elástico de los pulmones que tracciona hacia adentro, con lo que disminuye dicho volumen. Al final de una espiración tranquila, las fuerzas netas están en equilibrio y el volumen pulmonar a este final de la espiración en reposo es la capacidad residual funcional. Cambiar el volumen pulmonar desde la capacidad residual funcional requiere esfuerzo pulmonar para alterar la forma del tórax.

Durante la respiración de volumen pulmonar hay un esfuerzo inspiratorio activo seguido por espiración pasiva para regresar al volumen en reposo (CRF). Una inhalación máxima alcanza capacidad pulmonar total. Una maniobra espiratoria máxima, con exhalación de tanto aire como sea posible, da por resultado el volumen residual. La capacidad vital es la diferencia entre capacidad pulmonar total y el volumen residual y se genera como una inspiración máxima seguida de espiración máxima. Cuando se

efectúa con tanto esfuerzo como es posible, se obtiene capacidad vital forzada (1).

El flujo espiratorio forzado entre 25 y 75% de la capacidad vital se expresa como el flujo promedio entre estos volúmenes pulmonares y representa flujos en la porción media de la capacidad vital. También se mide la tasa de flujo espiratorio máximo (FEM) (1,2).

En el asma, las vías respiratorias están ocluidas por broncoconstricción, moco y edema. La obstrucción produce un decremento del flujo y de los volúmenes exhalados forzados. La porción independiente del esfuerzo de la curva de flujo-volumen es un resultado de limitación del flujo durante la espiración forzada y cambia el asma.

Con la espiración, la presión intrabronquial disminuye desde los alveolos hasta la boca. Durante la espiración forzada voluntaria la presión pleural es positiva y fuerza gas fuera de los alveolos y a través de las vías respiratorias (2).

Cuando hay asma el estrechamiento de las vías respiratorias mueve en dirección distal de presión igual, más cerca a los alveolos, lo que produce obstrucción del flujo en etapas más tempranas de la espiración y cierre de las vías respiratorias a un volumen pulmonar mayor que el normal.

Hay un atrapamiento de aire en pacientes con asma, y esto es porque el aire queda atrapado en los alveolos conforme ocurre compresión de las vías respiratorias a volúmenes pulmonares cada vez más altos.

En el asma moderado a grave, el aire atrapado se observa en clínica por un tórax en forma de barril o por depresión de los



diafragmas en Rx. El volumen residual y la capacidad funcional residual (CFR) aumentan a expensas de la capacidad vital y la capacidad inspiratoria (3).

A los 5 ó 6 años de edad, los niños pueden efectuar la espirometría. El equipo para niños debe tener inercia baja y responder a volúmenes pequeños y flujos bajos. Es necesario que el espirómetro proporcione resultados reproducibles porque clínicamente cada enfermo se compara a menudo con sí mismo con el tiempo. Se dispone de varios medidores de flujo máximo y pueden usarse en la sala de urgencias, en el consultorio o en el domicilio.

Las mediciones de la tasa de flujo espiratorio máximo (FEM) son fáciles de efectuar y el equipo es portátil y económico; así mismo, proporciona una valoración objetiva de la función pulmonar en niños asmáticos; especialmente en los que no pueden completar una maniobra satisfactoria de capacidad vital forzada. Las pruebas de función pulmonar no hacen un diagnóstico pero colocan a una enfermedad dentro de categorías fisiológicas (3,4).

La interpretación clasifica primero a un paciente como con obstrucción para el flujo de aire o restricción del volumen pulmonar.

El asma, es una enfermedad obstructiva, caracterizada de manera primaria por flujos bajos o volúmenes normales.

El volumen espiratorio forzado disminuye conforme se exhala aire en el mismo periodo. El flujo espiratorio forzado entre 25 y 75% valora en su mayor parte a las vías respiratorias de menor calibre después que ya se ha expelido gran parte del aire ini-

cial de las vías respiratorias centrales. Una reducción de ésta cifra ocurre con la obstrucción de las vías respiratorias de pequeño calibre ante asma y confiere una forma cóncava a la curva de flujo volumen. Ante obstrucción más grave, la capacidad vital forzada disminuye conforme el atrapamiento de aire aumenta el volumen residual, pero el flujo aún relativamente bajo para el volumen residual reducido (3,4,5).

#### TASA DE FLUJO ESPIRATORIO MAXIMO:

La tasa de flujo espiratorio máximo (FEM) es el flujo mayor, obtenido en la espiración forzada después de inspiración completa hasta capacidad pulmonar total. Los medidores de flujo máximo y las mediciones de flujo espiratorio máximo son útiles en el tratamiento del asma con beneficios separados respecto a la espirometría.

La gran dependencia de esta prueba de la desviación estándar y del esfuerzo, reduce la utilidad de un valor único, pero el FEM es en particular útil en valoraciones intradomiciliarias seriadas.

Las tasas de flujo máximo espiratorio (FEM) dependen del esfuerzo y miden en su mayor parte la función de las vías respiratorias de gran calibre. La tasa de flujo espiratorio máximo se correlaciona bien con el volumen espiratorio forzado, sin embargo, no es un sustituto para la espirometría, Las pruebas intradomiciliarias de flujo máximo comprenden la detección de disminuciones del FEM o aumentos de la variación circadiana que indicarían deterioro del control del asma. Su empleo tiene importancia particular porque los informes de síntomas en el paciente no siempre son una indicación confiable de gravedad

Al igual que con la espirometría, la tasa de flujo espiratorio máximo se obtiene mejor en posición erecta. Una diferencia de 20% ó más entre las cifras matutinas y nocturnas se considera anormal (5).

La técnica para efectuar un FEM es la misma que para la espirometría (6), no obstante, no se requiere exhalación completa. Se registra el más alto de 3 intentos. Para determinar la variabilidad diurna, es mejor efectuar las mediciones matutinas y vespertinas a las mismas horas del día. También pueden medirse los resultados antes de administrar un broncodilatador y después de éste (7,8).

Los patrones que se sugieren son mediciones a diario ó 3 días ala semana, aunque durante las exacerbaciones es deseable que se efectúen con mayor frecuencia (9).

MATERIAL Y METODO:

**ESTA TESIS NO DEBE  
SALIR DE LA BIBLIOTECA**

- SUJETOS:

Treinta niños quienes fueron admitidos al servicio de Urgencias Pediatría con un ataque de crisis asmática, menores de 6 años de edad, fueron incluidos en el estudio.

Del total de los pacientes, 10 fueron niñas y 20 fueron niños, con una edad promedio de 4.4 años.

Todos los niños habían sido previamente diagnosticados como asmáticos.

El estudio fue realizado en el área de Urgencias Pediatría del Hospital Regional Gral. Ignacio Zaragoza del ISSSTE, de Octubre de 1995 a Noviembre de 1996.

- PROTOCOLO DE ESTUDIO:

Los criterios de inclusión fueron pacientes menores de 6 años de edad con diagnóstico de asma bronquial.

Los criterios de exclusión incluyeron: falta de cooperación del paciente, dificultad respiratoria severa, realización incorrecta de la administración del aerosol.

Los criterios de eliminación fueron: uso incorrecto del medicamento (dosis, horario, vía de administración), no cooperación para la medición del flujo espiratorio máximo e incremento de la dificultad respiratoria.

A su ingreso al servicio de Urgencias Pediatría, se escogieron al azar a los pacientes a quienes se les administraría el broncodilatador (salbutamol) con espaciador y sin él. A todos los pacientes se les midió el flujo espiratorio máximo (FEM) previo a la administración del medicamento en 3 ocasiones,

tomando la más alta como significativa. Después de la administración del medicamento se les aplicaron micronebulizaciones simples en 3 ocasiones, posteriormente se realizó nueva administración del medicamento y se repitieron las micronebulizaciones. Posteriormente se realizó medición del flujo espiratorio máximo en 3 ocasiones, tomando la más alta como significativa. El grupo testigo incluyó a los pacientes tratados con salbutamol aerosol sin espaciador, realizándose las mismas mediciones antes y después de la administración del medicamento, tomando la más alta de las 3 como significativa.

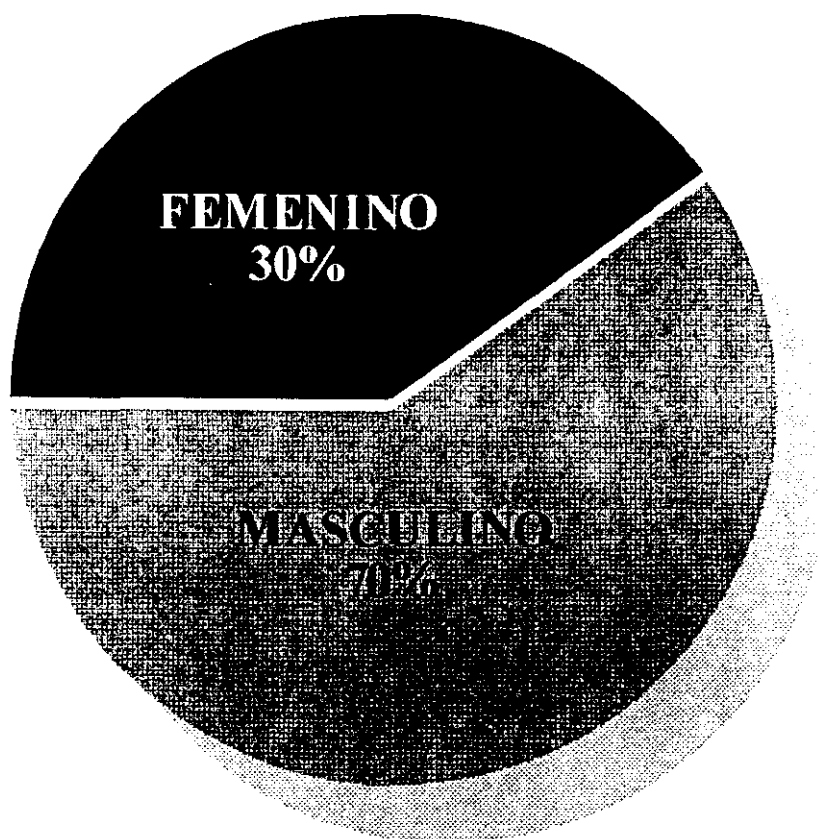
En dicho estudio no se incluyeron pacientes con Silverman-Ander-son mayor de 5.

RESULTADOS:

De los 30 pacientes estudiados e incluidos en este estudio, 16 fueron tratados sin espaciador y 14 con espaciador; de éstos últimos, solo 4 (28%) ameritaron hospitalización por no existir mejoría clínica ni incremento en los valores del FEM, y los otros 10 (71.4%) fueron egresados a su domicilio.

De los pacientes manejados sin espaciador, 11 (68.7%) ameritaron hospitalización y solo 5 pacientes (31.25%) fueron enviados a su domicilio.

# PACIENTES CON CRISIS ASMÁTICA DE ACUERDO AL SEXO



# PACIENTES MANEJADOS CON BRONCODILATADOR Y ESPACIADOR



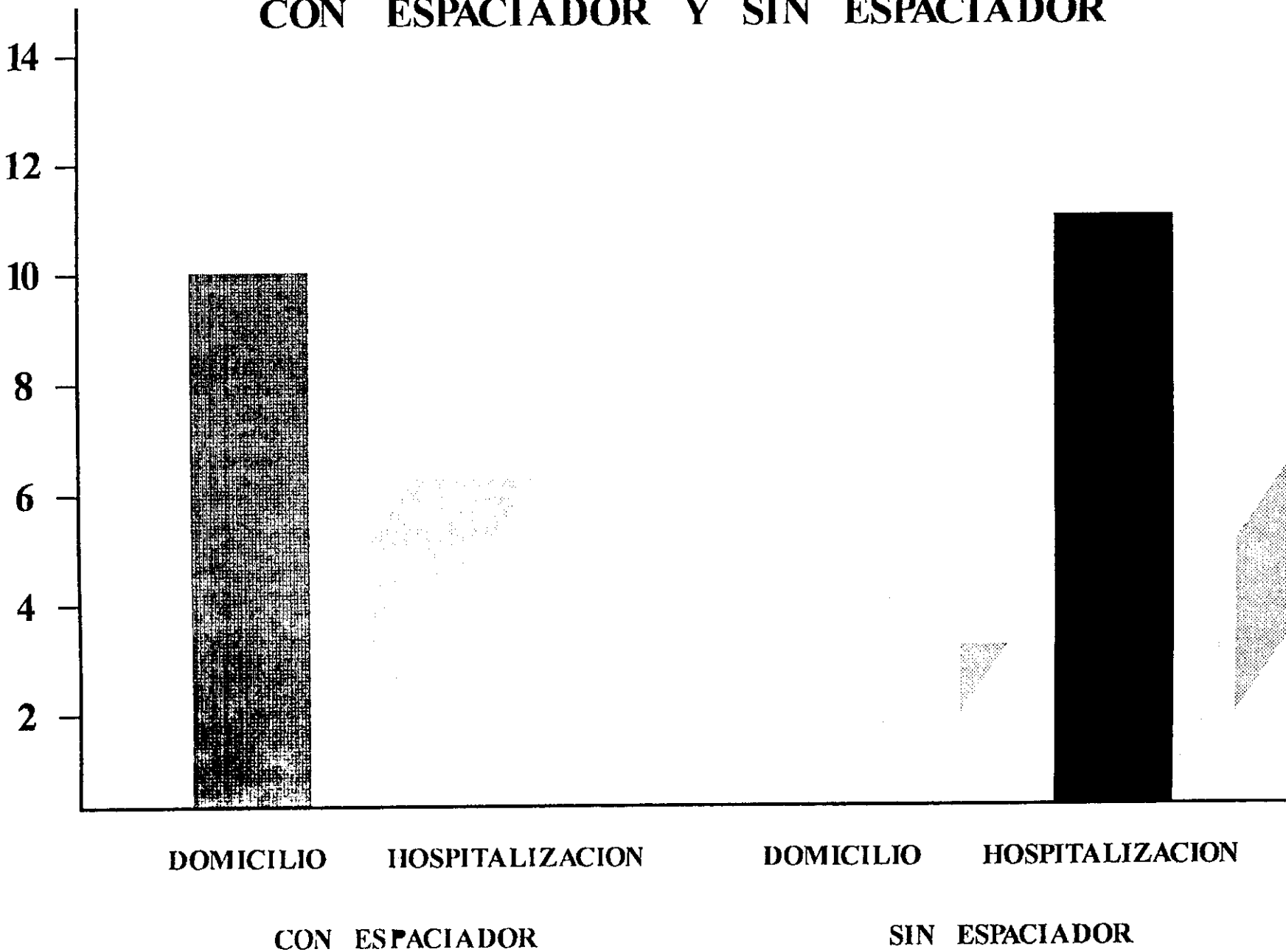


# PACIENTES MANEJADOS CON BRONCODILATADOR SIN ESPACIADOR



# DIFERENCIA ENTRE LOS PACIENTES MANEJADOS

## CON ESPACIADOR Y SIN ESPACIADOR



DISCUSION:

En este estudio realizado se observó que aquellos pacientes que son tratados por una crisis asmática con broncodilatador mediante un espaciador presentan mejoría importante, tanto clínica como en los valores de la tasa de flujo espiratorio máximo, aproximándose a los valores normales con respecto a la talla, previamente estandarizados.; debido a que hay un mejor aprovechamiento del broncodilatador, que en aquellos pacientes en que el broncodilatador es manejado sin espaciador.

Es conveniente que los pacientes que acudan a un servicio de Urgencias con un ataque agudo de crisis asmática con datos de dificultad respiratoria leve a moderado sean manejados a base de micronebulizaciones y administración del broncodilatador mediante un espaciador, dado que con éste se produce un mejor aprovechamiento del medicamento y hay una mejoría rápida y en caso de requerir hospitalización se reducen los días de estancia, disminuyendo con esto el costo día/cama de un hospital.

CONCLUSION:

Con base a los resultados anteriores obtenidos en el presente estudio, se concluye que existen diferencias estadísticamente significativas entre el valor de la prueba obtenida para la institución y el obtenido para la población general, con una significancia de  $P < 0.05$ ; lo cual significa un 95% de confiabilidad.

El espaciador es un método efectivo para la administración del broncodilatador en pacientes pediátricos con asma bronquial.

BIBLIOGRAFIA:

- 1.- Mueller-Eigen MD. Pruebas de función pulmonar en niños asmáticos. Clínicas Médicas de Norteamérica, 1992:1335-1350.
- 2.- Boushey-Chatham, et al; Objective measures of lung function J. Allergy Clin. Immunology 1991;88;3:439-446.
- 3.- Frey-Kraemer, MD. Interrelationship Between Postocclusional Oscillatory Pressure Transients and Standard Lung Function in Healthy and Asthmatic Children. Pediatric Pulmonology 1995,19:379-388.
- 4.- Jones-Mullee. Lung Function measurement in general practice: a comparison of the Escort spirometer with the Micro-med turbine spirometer and the mini-Wright peak flow meter. Respiratory Medicine, 1995;89:657-663.
- 5.- Cornelis-Henricus-Brackel-Bogaard. Tidal Breathing Analysis as a Measure of Airway Obstruction in Children Three Years of Age and Older. Am J Respir Crit Care Med 1996; 153:1253-1258.
- 6.- Sly-Hayden-Petak and Hantos. Measurement of Low-Frequency Respiratory Impedance in Infants. Am Respir Crit Care Med 1996; 154:161-166.

- 7.- Pagoo-Wilson-Silverman,MD. Evaluation of the Interrupter Technique for Measuring Change in Airway Resistance in 5-Year-Old Asthmatic Children. Pediatric Pulmonology, 1995; 20:387-395.
- 8.- Yiallouros-Milner,MD. Effective Argon-FRC With a Rebreathing Technique in Children With Acute Asthma. Pediatric Pulmonology;1995;19;46-51.
- 9.- Pérez Padilla José y Alfredo; Limitaciones de los criterios de "normalidad" de la función mecánica respiratoria: repercusiones en las decisiones de incapacidad laboral. Revista Médica del IMSS (México); 1989;27:67-72.