

1123745  
Leje



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

DIVISION DE ESTUDIOS DE POST-GRADO  
INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL  
HOSPITAL GENERAL REGIONAL  
CENTRO MEDICO NACIONAL  
"MANUEL AVILA CAMACHO"

EVALUACION DEL USO DE MEDICA-  
MENTOS EN AEROSOL EN NIÑOS  
CON ASMA  
(DOSIS PRESURIZADAS MEDIDAS)

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL DIPLOMA EN  
LA ESPECIALIDAD DE

**PEDIATRIA MEDICA**

PRESENTA

**DR. MARIO CARLOS GARCIA CRUZ**

ASESOR DE TESIS

**DR. MARIO VILLARREAL PLATA**



IMSS

PUEBLA. PUE 1994 FEBRERO

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN



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 está 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.

A MIS PADRES Y HERMANOS.

"LOS COPOS DE NIEVE SON FRAGILES,  
PERO HAY QUE VER LO QUE FORMAN CUANDO  
ESTAN UNIDOS"

MCCG.

A MI ESPOSA MARTHA Y A NUESTRA HIJA  
TANIA ALEJANDRA.

"AUN A TRAVES DE LA DISTANCIA SIEMPRE  
ESTAMOS JUNTOS" GRACIAS POR SU AMOR.

A MIS AMIGOS MERCY, CARINA, GABY, ISABEL,  
MELO, ROBERTO, ALEJANDRO, JORGE, MARTIN.

"ALGO MAGICO E INQUEBRANTABLE TIENE SU  
PRESENCIA, QUE MARCO PARA SIEMPRE MI EXISTENCIA"  
SOMOS MUY ESPECIALES Y DE ALGUNA MANERA SIEMPRE  
ESTAREMOS JUNTOS.

A LA MEMORIA DE MI ABUELO FRANCISCO JAVIER  
DIGNO EJEMPLO DE TESON, TRABAJO Y A-  
MOR A LA VIDA.

A TODOS LOS NIÑOS.

INVESTIGADOR RESPONSABLE  
DR. MARIO VILLARREAL PLATA.  
PEDIATRA NEUMOLOGO  
ADSCRITO AL SERVICIO DE NEUMOLOGIA PEDIATRICA  
HOSPITAL DE ESPECIALIDADES  
CENTRO MEDICO NACIONAL "MANUEL AVILA CAMACHO"  
PUEBLA, PUEBLA.

COLABORADOR PRINCIPAL  
DR. MARIO CARLOS GARCIA CRUZ  
MEDICO RESIDENTE DE 3er AÑO PEDIATRIA MEDICA  
HOSPITAL GENERAL REGIONAL NUMERO 36  
CENTRO MEDICO NACIONAL "MANUEL AVILA CAMACHO"  
PUEBLA, PUEBLA.

Mario Garcia

**TITULO DEL PROYECTO**

**EVALUACION DEL USO DE MEDICAMENTOS EN AEROSOL EN NIÑOS CON ASMA  
(DOSIS PRESURIZADAS MEDIDAS)**

## I N D I C E

	PAGINA
OBJETIVOS	1
INTRODUCCION	2
ANTECEDENTES CIENTIFICOS	3
JUSTIFICACION Y PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	13
HIPOTESIS	14
MATERIAL Y METODOS	15
RESULTADOS	16
CONCLUSIONES	18
FIGURA 1 (Distribución de la población por grupos de edad)	20
CUADRO 1	21
CUADRO 2	22
FIGURA 2	23
BIBLIOGRAFIA	24

**OBJETIVOS.**

**General.**

Valoración del empleo de los inhaladores MDI en la población pediátrica que acude a la consulta externa de Neumología-Pediátrica y que utilizan los mismos como terapia bronquial.

**Específico.**

1. Demostrar la importancia que tiene la instrucción y la supervisión de los medicamentos en dosis presurizadas medidas para su correcto empleo.

## INTRODUCCION.

El asma es una enfermedad caracterizada por el aumento en la sensibilidad de la tráquea y bronquios a diversos estímulos manifestada por estrechamiento general de las vías respiratorias, que varía en gravedad y que remite espontáneamente o como resultado del tratamiento. Actualmente, gracias a la ayuda del broncoscopio de fibra óptica flexible, se han observado -- los constituyentes celulares de la vía respiratoria y se ha -- considerado que se trata de una enfermedad inflamatoria principalmente (1).

La terapéutica farmacológica que se utiliza para tratar -- la obstrucción bronquial reversible de las vías aéreas y la hiperreactividad de las mismas, incluye agentes broncodilatado--res y antiinflamatorios. Los simpaticomiméticos como salbuta--mol; aminofilina y bromuro de ipratropio, son utilizados para aliviar los síntomas secundarios a la obstrucción bronquial. -- El cromoglicato de sodio y los esteroides como antiinflamato--rios (2 -7).

A excepción de la aminofilina, todos los demás medicamen--tos están disponibles en aerosol de dosis presurizadas medidas (MDI); estos fármacos se han utilizado desde la década de los--setenta en la población pediátrica y desde entonces se ha generalizado su uso gracias a las ventajas que ofrecen: son portá--tiles, requieren poco tiempo para su administración, inicio rápido de su acción terapéutica y menos efectos colaterales. Hoy día, casi todos los niños con asma pueden vivir bien con una -- combinación de medicamentos inhalados, hechos a la medida de -- sus necesidades, sin embargo para que estos sean efectivos es importante que sean inhalados en forma correcta (6-10).



#### ANTECEDENTES CIENTIFICOS.

El tono del músculo liso de la vía aérea es regulado en parte por el sistema nervioso autónomo, mediante receptores específicos: muscarínicos y alfaadrenérgicos (estimuladores), betaadrenérgicos y posiblemente receptores peptidérgicos (los cuales son inhibidores). En la enfermedad de la vía aérea, particularmente el asma, el control autónomo parece ser anormal y existe un desequilibrio entre los efectos inhibitorios y excitatorios que pueden contribuir a la hiperreactividad bronquial. En los bronquiolos se dan los cambios iniciales en la enfermedad de la vía aérea y, son los sitios de mayor obstrucción en el asma experimental (11).

Utilizando radiofármacos, se conoce ahora la distribución de los receptores alfaadrenérgicos, betaadrenérgicos y muscarínicos. La densidad de los receptores alfa es mayor en bronquios que en tráquea. Los receptores beta son numerosos en el músculo liso, pero predominan en la vía aérea de pequeño calibre (diámetro menor de dos micras) y, los receptores muscarínicos muestran una mayor densidad en la vía aérea central (predominando en bronquios intrapulmonares más que en tráquea), glándulas submucosas y ganglios parasimpáticos. Con estos hallazgos ahora sabemos que los simpaticomiméticos como el salbutamol actúan predominantemente en bronquiolos y, que los derivados de la atropina como el bromuro de ipratropio ejercen su mejor acción en la vía aérea de mayor calibre. El sitio de acción para los corticosteroides y para el cromoglicato de sodio se encuentran a todo lo largo de la vía respiratoria y se infiere que a nivel de células de la mucosa bronquial ejercen su efecto (4,7,8,11-13).

El concepto de aerosol data desde la más remota antigüedad, por lo menos tres milenios antes de Cristo los habitantes del Valle Indio inhalaban humos y vapores para aliviar la disnea, la tos y las sibilancias. En 1960 se usó el primer simpaticomimético en aerosol, el isoproterenol. Una vez iniciada la era de los broncodilatadores inhalados, se introducen por esta vía, otros medicamentos, tal fué el caso del cromoglicato en 1967; los esteroides tópicos en 1972 y se revive el uso de -- otros broncodilatadores derivados de la atropina como el ipratropio en 1974 (6).

Desde su introducción en la década de los sesenta, los agentes broncodilatadores en aerosol a través de inhaladores medidores de dosis (MDI) han logrado amplia popularidad debido a las ventajas que ofrecen: son portátiles, cómodos y, requieren mínimo tiempo para su administración. Además, en relación a la vía oral o intravenosa, la terapia inhalatoria ofrece: 1) un inicio rápido de acción, un broncodilatador inhalado es efectivo en 1 a 2 minutos y su pico máximo lo alcanza a los 15-30 minutos, comparado con las 2-3 horas de una dosis oral; 2) se utilizan solo pequeñas cantidades de medicamento; algunos cientos de microgramos son tan efectivos como 10 mg del mismo medicamento administrado por vía oral y; 3) existe baja incidencia de efectos secundarios o sistémicos, por ejemplo el ipratropio no tiene los efectos colaterales de la atropina (retención urinaria, aumento de presión intraocular, etc), y los corticosteroides inhalados controlan el asma con dosis menores a las requeridas para suprimir la función adrenal (2,3,5-10).

Desde el punto de vista clínico, el aerosol se define como una niebla de finas partículas que deben ser inhaladas den-

tro de los pulmones, la distribución es influenciada por: --

- 1) la fórmula, 2) la presión del envase, 3) las propiedades físicoquímicas del propelente y otras propiedades químicas incluyendo viscosidad, densidad, tensión superficial, presión de vapor, calor de vaporización y, 4) el diseño de la válvula y del orificio de salida. La fórmula del aerosol usualmente se acompaña de un polvo micronizado como agente activo con un propelente líquido, o una solución del agente activo con un solvente como el alcohol y se agrega un propelente. El envase presurizado y sellado da la dosis del medicamento en aerosol, al ser liberado del envase, forma una mezcla de gas y líquido, la gran velocidad del flujo de gas rompe el líquido y forma una nebulización; con propelentes de alta presión de vapor se forman gotas de tamaño pequeño y vice versa. Por ejemplo, la masa media aerodinámica (MMA) de las partículas de isoproterenol seco, medidas en el orificio de salida, disminuye de 3.7-4.0 micras a 1.9-2.5 micras cuando la presión del propelente se incrementa de 310 a 550 kPa (1 kPa= 1 kilonewton/m<sup>2</sup>= 0.145 libras/pulgada<sup>2</sup>). Sin embargo, un incremento excesivo de la presión puede no causar la reducción esperada del tamaño de la partícula, porque la gran fuerza de atomización produce una gran cantidad de pequeñas partículas, las cuales promueven una rápida aglutinación de las mismas. Esto último es proporcional al cuadrado del número de concentración de partículas, frecuentemente se adiciona una pequeña cantidad de surfactante a la fórmula para promover la dispersión de las gotas y prevenir la agregación de partículas sólidas (6,9).

Una vez que se forma la gota inicial, el tamaño efectivo de la partícula en el momento de la medición es dependiente de

la velocidad de vaporización de las gotas, en el instante de liberación del orificio de salida del MDI, el tamaño de las gotas varían de 20 a 50 micras de MMA. La vaporización virtualmente instantánea del propelente causa una reducción inicial de la masa en un 30%, lo cual reduce el tamaño de la gota a un 12%. Las gotas posteriormente se vaporizan lentamente hasta alcanzar su diámetro final de la partícula, el cual varía de 2.4 a 5.5 micras en aire seco. El tamaño de la partícula del aerosol MDI también es influenciado por factores tales como el volumen medido, diámetro del orificio, diseño de construcción del envase. Si el volumen del MDI es pequeño la velocidad del vapor se reduce por disminución de presión, además la expansión del vapor es menor por la disminución de la cantidad del propelente. Con esto, se pierde menor cantidad de aerosol por impactación, pero si el volumen medido es muy pequeño, la exactitud de la dosis puede afectarse. Con excepción de algunas preparaciones que pueden ser administradas como spray sublingual para terapia sistémica, es una regla general que la terapéutica con aerosol para que sea efectiva debe alcanzar los pulmones. La utilidad de la aplicación dependerá del depósito (que es la fracción de las partículas que atrapa el pulmón), la retención (que es la cantidad de aerosol que se encuentra en el pulmón) y, de la limpieza (que es la expulsión de las partículas previamente depositadas), los mecanismos de limpieza están determinados por la solubilidad y/o absorción de la partícula inhalada, que son favorecidos por el estornudo, la tos, el transporte mucociliar y la ingestión de partículas por macrófagos alveolares. El depósito de partículas dentro de la vía respiratoria depende del tamaño de las mismas (rango de 1 a 10 micras de diámetro), tomando esto en cuenta nos-

enfocaremos a dos mecanismos de depósito unicamente: 1) impac-  
tación inerte y, 2) sedimentación gravitacional; un tercer me-  
canismo (difusión de Brownian) es importante solo para aeroso-  
les menores de una micra de diámetro, pero los MDI convencional  
les rara vez alcanzan un tamaño como este. Las tasas relativas  
de depósito y limpieza determinan el equilibrio de concentra-  
ción o retención en un tiempo determinado (6,8,9).

La teoría de la impactación inerte establece que las par-  
tículas de aerosol de 10 micras o más se impactan sobre una su  
perficie a 10 cm del orificio de salida del envase, es decir -  
la distancia del orificio MDI a la pared posterior de la farin  
ge; se estima que la pérdida es de aproximadamente 50 a 65%, -  
sugiriendo que las gotas liberadas no tienen suficiente tiempo  
para completar la vaporización dentro del espacio orofaríngeo.  
La masa media aerodinámica (MMA) del aerosol MDI que penetra -  
en orofaringe, laringe y subsecuentemente a tráquea es de 2.5-  
a 2.8 micras. Si las partículas de aerosol son grandes, o si -  
el flujo de aire se mueve rápidamente, el aerosol es incapaz -  
de seguir el flujo de aire cuando este cambia de dirección, im  
pectándose en la pared de la vía respiratoria (principalmente-  
en la bifurcación de las vías respiratorias centrales). Cual-  
quier partícula mayor o igual a una micra de diámetro puede su  
frir este proceso (9).

Debido a la gran área de sección de la vía respiratoria -  
pequeña, el tipo de flujo es laminar, este patrón no es afectad  
do por la densidad del gas. El flujo predominante en la vía ag  
rea central es turbulento y aquí el flujo máximo puede incre-  
mentar por una disminución en la densidad del gas (14).

La sedimentación gravitacional se da para aquellas partículas que escapan del depósito por impactación inerte y que -- son capaces de penetrar a las porciones más periféricas del -- tracto respiratorio (bronquiolos y alveolos). Como se mencionó anteriormente, aquí el flujo se mueve lentamente y si se favorece con una inspiración sostenida y lenta o con un periodo de apnea, permite que el aerosol se deposite sobre la superficie de la vía respiratoria, al incrementar el tiempo de estancia -- dentro de los pulmones. Las partículas mayores o iguales a 0.5 micras de diámetro son susceptibles a este proceso (6,8,9).

El tamaño de la gota o de las partículas, potencialmente es el factor más importante que determina el sitio de depósito del aerosol. Para las partículas menores de dos micras de diámetro, gran cantidad del aerosol se deposita en los alveolos -- (por sedimentación gravitacional). Al incrementar el tamaño de la partícula a 3 micras o más de diámetro, el depósito alveolar disminuye, mientras que el depósito en la vía aérea conductora aumenta. La probabilidad de depósito en orofaringe puede exceder del 50% para partículas de 8 micras y es aproximado al 100% para aquellas de 16 micras (8,9).

El sitio de depósito del aerosol dentro del tracto respiratorio depende fundamentalmente de una adecuada técnica de inhalación. La velocidad de inhalación probablemente es el factor más importante. Una inhalación rápida incrementa la probabilidad de depósito por impactación en orofaringe y vía respiratoria conductora, mientras que una inhalación lenta y sostenida (1-3 L/segundo), incrementa el número de partículas capaces de penetrar a las porciones más periféricas del pulmón. Un periodo de apnea al finalizar la inhalación, facilita que aque

llas partículas que penetraron a las porciones más periféricas del árbol traqueobronquial se depositen en ellas por sedimentación gravitacional. Cuando la frecuencia respiratoria es elevada, el depósito en orofaringe (por impactación) también incrementa y, cuando la frecuencia respiratoria es baja incrementa el depósito pulmonar (por sedimentación). Para una eficacia máxima, los autores recomiendan realizar el disparo del aerosol dentro de la boca abierta, sosteniendo el MDI a 3-4 cm de los labios. El medicamento debe ser liberado inmediatamente después de iniciar una inspiración normal, partiendo de una capacidad funcional residual, y no de un volúmen residual. La velocidad de inspiración no debe exceder 1 L/segundo, esto es, que debe durar al menos 5 segundos, posteriormente contener la respiración por 10 segundos al finalizar la inspiración, para permitir que las partículas se depositen en la mucosa traqueobronquial. Desafortunadamente, aún con la mejor técnica inhalatoria solo un 10% y máximo un 15% del medicamento llega a los pulmones, y el resto se pierde por impactación en orofaringe o se deglute. Además una gran cantidad de pacientes, como lo han demostrado diversos autores emplean una técnica de inhalación incorrecta, que condiciona una pérdida de la eficacia del aerosol. En adultos se ha demostrado que un 50 a 60% emplean una técnica inadecuada, mientras que en edades pediátricas (8 a 15 años) se reporta un 70% de efectividad en la técnica (3,6,8-10 14-17).

Recientemente diversos espaciadores se han diseñado para ser utilizados con los inhaladores MDI convencionales, y tratar de corregir el problema de la técnica inhalatoria deficiente. Esto se consigue al prolongar la distancia entre el orifi-

cio de salida y la boca, la velocidad del aerosol disminuye y por lo tanto causa menos impactación en orofaringe. La evaporación del solvente puede disminuir el tamaño de las partículas, facilitando un mayor depósito en los pulmones y por lo tanto una mejor penetración en la vía respiratoria periférica (6,8-10)

InspirEase. Es una bolsa de plástico, cilíndrica, colapsable, con un volumen de 700 ml, de 11.5 cm de longitud y 9 cm de diámetro, cuenta además con una boquilla que tiene una laminilla que vibra y emite un sonido cuando el flujo inspiratorio es mayor de 0.3 L/segundo. El inhalador MDI se inserta en un orificio de la boquilla de InspirEase, y se presiona para liberar el aerosol dentro de la bolsa. El sistema es cerrado y no tiene válvulas. Se adiestra al paciente a inflar la bolsa manualmente, colocar los labios en la boquilla, presiona el MDI, inhala lentamente de la bolsa hasta vaciarla (cuando la inhala ción es rápida se produce un sonido), mantiene la respiración contando lentamente hasta cinco, exhala dentro de la bolsa, y repite el procedimiento nuevamente. Estas dos inhalaciones promueven el depósito de aerosol dentro de los pulmones por sedimentación.

Aerochamber. Tiene un volumen de 145 ml, una válvula con cámara rígida, longitud de 11 cm y 4.1 cm de diámetro. En contraste con InspirEase, el cual tiene una cámara cerrada, este tiene orificios de ventilación, que permiten inhalar aire del medio ambiente durante la inspiración, pero se puede perder el aerosol si este es liberado antes de realizar la inhalación. - Se indica al paciente colocar el inhalador MDI con su boquilla en el extremo final del Aerochamber, y uno a tres segundos después del primer disparo de aerosol, coloca los labios alrede--



dor de la boquilla e inhala lentamente, manteniendo la respiración por 10 segundos finalmente. Debido al menor volúmen que - InspirEase, con Aerochamber se pierde gran cantidad de aerosol por impactación inerte dentro de la cámara.

Aerosol Bag. Es una bolsa con cierre de presión, del tamaño de un sandwich. Cuenta con una boquilla instalada en una esquina de la bolsa. El inhalador MDI se coloca dentro de la bolsa y se dispara ahí mismo, y el paciente inhala y exhala dentro de la bolsa cinco veces.

Espaciador. Es un tubo que sustituye a la boquilla convencional. Un modelo utilizado es de 3.2 cm de diámetro, 10 cm de longitud, con 80 ml de volúmen. La única ventaja que ofrecen es que disminuye el depósito en orofaringe porque la velocidad final es lenta.

Espaciadores largos. Estos tienen un volúmen de 700 a 750 ml. Su constitución es rígida o colapsable. Pueden tener forma de pera o ser cónicos, con dimensiones de 25 x 13 cm, se adaptan a todos los sistemas MDI a través de un conector en un extremo del espaciador (6, 8-10,15-17).

Diferentes estudios realizados para comparar la efectividad o mayor utilidad de los espaciadores en relación a los --- inhaladores MDI solos, concluyen que en aquellos pacientes que tienen una adecuada técnica de inhalación, los espaciadores no ofrecen mayores ventajas; sin embargo en los pacientes con dificultades técnicas con la administración de MDI, la utilización de espaciadores aumentan el depósito de aerosol dentro de los pulmones que se traduce como una mejoría clínica significativa, así como incremento en el volúmen espiratorio forzado en un segundo (FEV1) (8-10,15-17).

Nebulizadores. Es el método más común en la generación de aerosoles; los jet son los que más se utilizan en la clínica, también se dispone de ultrasónicos. Su principal ventaja es -- que se pueden usar en el tratamiento de niños pequeños que lloran o tienen disnea porque no es necesario contar con la coordinación del paciente. Por estas razones se usan con frecuencia en los hospitales y consultorios para la administración de beta 2 agonistas en el asma aguda severa. La dosis de medicamentos que se usan en el nebulizador es mayor que la de los en vases de dosis medidas MDI, pero solo el 10% alcanza el pulmón ya que la mayor parte del medicamento se pierde en el aparato (aproximadamente 50%) o se exhala en la atmósfera. Se puede utilizar una boquilla o una mascarilla para inhalar el aerosol, aunque las pérdidas en nasofaringe pueden ser mayores al utili zar mascarilla. Para una óptima utilización de los medicamentos se deben diluir en solución salina de 3 a 5 ml. El uso de presión positiva intermitente no aumenta la eficacia pero favorece el riesgo de barotrauma (6,8,17,18).

#### JUSTIFICACION.

La utilización de inhaladores MDI como parte de la terapéutica contra el asma es amplia en la población general y se ha iniciado su difusión en la población pediátrica debido a -- las ventajas que brinda.

Diversos estudios remarcan que el efecto terapéutico máximo de estos inhaladores MDI depende fundamentalmente de una adecuada técnica de administración, que de no realizarse correctamente ocasiona una importante disminución del efecto terapéutico.

#### PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.

En el servicio de Neumología Pediátrica la demanda de atención por problemas de asma o hiperreactividad bronquial es elevada. Como parte de su manejo se utilizan los inhaladores MDI, sobre todo de agentes preventivos de broncoespasmo de los cuales solo se dispone de ellos en esta presentación (MDI).

Por esta razón es conveniente realizar una evaluación y supervisión de la población pediátrica que utiliza estos inhaladores MDI, ya que la utilización incorrecta de los mismos -- disminuye la eficacia del medicamento e incrementa la frecuencia de morbilidad por crisis de broncoespasmo.

**HIPOTESIS.**

**Ho.** La instrucción y supervisión no influyen para el uso de su correcto empleo.

**H1.** La instrucción y supervisión frecuentes influyen en el adecuado uso y empleo de los inhaladores MDI.

## **MATERIAL Y METODOS.**

Se estudiaron 50 pacientes pediátricos independientemente de la edad, de ambos sexos que acudieron a la consulta externa de Neumología Pediátrica y que tuvieron diagnóstico de asma o hiperreactividad bronquial y que como parte de su manejo utilizaban inhaladores MDI, se excluyeron aquellos que utilizaron broncodilatadores inhalados administrados por micronebulizador. Se realizó a todos los pacientes un interrogatorio acerca del padecimiento, antecedentes heredofamiliares, etc y se registraron en un formato diseñado especialmente.

En la primer entrevista se realizó una valoración de la técnica de administración del aerosol MDI, se registraron los errores y aciertos, inmediatamente después se indicó y supervisó la técnica correcta de inhalación, una última valoración de la técnica se realizó a los 15 días posteriores al adiestramiento.

Todos los resultados se analizaron y fueron sometidos a la prueba de chi cuadrada cruzada, y se consideró que había diferencia estadísticamente significativa si el valor de p era menor de 0.01.

## RESULTADOS.

Se estudiaron 50 pacientes, de 3 años 10 meses a 14 años - 3 meses de edad, con un promedio de 8 años 2 meses; 35 del sexo masculino y 15 del sexo femenino. Por grupos de edad, 15 -- (30%) menores de 6 años, 32 (64%) entre 7 y 12 años y, 3 (6%) - entre 13 y 14 años. Figura 1. Sin daño neurológico, ni trastornos del aprendizaje en el área escolar en 49.

En todos los pacientes, la madre fué la responsable directa de la administración del medicamento (MDI), la escolaridad: analfabeta una, con primaria 25, secundaria 10, preparatoria 6 y, licenciatura 8; el instructivo del medicamento fué leído -- por 44 (88%), la participación del padre se documentó en el 60 por ciento de los casos.

La utilización de estos medicamentos (MDI) fué indicada -- por el médico en todos los casos, 34 madres en conjunto con -- los pacientes recibieron técnica de adiestramiento y 46 aceptaron haber aprendido una técnica adecuada en conjunto con la -- lectura del instructivo.

Los medicamentos más frecuentemente prescritos fueron: -- salbutamol (70%), cromoglicato de sodio (60%) y beclometasona- (22%), con un tiempo de utilización de 3 a 6 meses en el 46% -- de los casos. Reportándose mejoría en los síntomas respirato-- rios en 46, utilizándose durante las crisis en el 66% y en for ma intermitente en el 60%. Cuadro 1.

La evaluación de la técnica de administración de los medi camentos presurizados, mostró en la etapa inicial un uso inco-- rrecto en 46 pacientes (92%). El error observado con más fre--

cuencia (36 pacientes, 72%) fué la falta de sincronización con la inspiración lenta y profunda; 18 pacientes (36%) no agitaron el producto, 31(62%) no realizan inspiración ni espiración profunda, 20 (40%) no realizan pausa de apnea posterior a la inhalación, en 19 se observó salida del aerosol presurizado por narinas y boca (38%). La evaluación con adiestramiento supervisado por el médico mostró deficiente técnica en 21 pacientes (42%) y en esta ocasión el error que con mayor frecuencia se observó fué salida del aerosol por narinas y/o boca en 17 - (34%), la falta de sincronización con la inspiración lenta y profunda se observó en 14 (28%). Las diferencias entre el aprendizaje obtenido con la información inicial y el conseguido posterior. al adiestramiento supervisado fueron estadísticamente significativas con un valor de p menor de 0.01. Figura 2

La evaluación a 15 días posterior al adiestramiento se realizó en 27 pacientes, de los cuales 12 mostraron una técnica incorrecta (45%), persistiendo la falta de sincronización con la inspiración en 7 pacientes (26%) y, la salida del aerosol presurizado por narinas y/o boca en 9 pacientes (34%). Aquí también hubo diferencias estadísticamente significativas - (p menor de 0.01). Figura 2

Con respecto a los pacientes menores de 6 años y mayores de 7 años no hubo diferencia estadísticamente significativa, con valor de p mayor de 0.05.

## CONCLUSIONES/

1. Se demuestra que la utilización de los medicamentos en aerosol, especialmente los llamados inhaladores medidores de dosis (MDI) se ha generalizado en el tratamiento del asma en niños.

2. Se observa que por parte del médico existe una creciente indicación de los medicamentos MDI, sin embargo se requiere de una vigilancia estrecha y supervisión de la técnica de administración, ya que se encontró que en el 92% de los casos la técnica es incorrecta y esto conlleva a una demanda de atención médica más frecuente y/o un uso indiscriminado en dosis del medicamento.

Durante la técnica evaluada, se observó que la principal falla se encuentra en la falta de coordinación de la inspiración que debe ser lenta, sostenida y profunda para que el aerosol inhalado tenga un mejor depósito dentro del tracto respiratorio y se presente el efecto deseado, esta falla fué del 72% en la evaluación inicial, y que posterior al adiestramiento disminuyó a un 25%. Este hecho se presenta tanto en niños de mayor edad como en adultos. Lo que sugiere que el uso de aditivos, por ejemplo los espaciadores ofrezcan una mejor utilización del medicamento.

3. Una técnica bien supervisada, con una adecuada motivación tanto a los padres como al paciente, mejoran los resultados tanto en el uso adecuado del medicamento, como en la disminución de la demanda de atención médica (p menor de 0.01).

4. La vigilancia de los pacientes realizada en el tiempo (período de 15 días), mejoró tanto la técnica de adiestramiento la estabilidad respiratoria, la motivación del paciente y los



# ESTA TESIS NO DEBE SALIR DE LA BIBLIOTECA

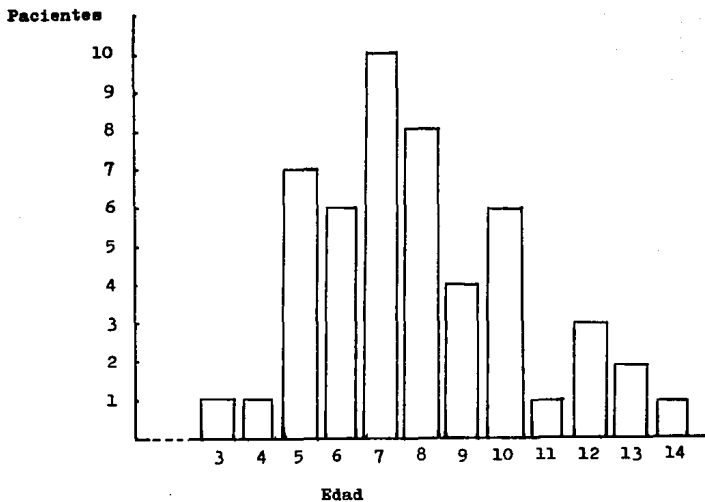
- 19 -

padres; este hecho no podemos determinar si es debido al a----  
diestramiento supervisado del uso de los medicamentos y/o al -  
simple hecho de la vigilancia constante del paciente en la conu  
sulta externa.

5. En nuestro medio la participación de la madre como punu  
to cardinal en la administración del medicamento es muy imporu  
tante, por lo que se debe dar un apoyo supervisado para la comu  
prensión de la enfermedad y el uso adecuado de los medicamentu  
tos, a través de pláticas y una consulta abierta posiblemente-  
por vía telefónica. De esta manera el paciente tendrá la seguu  
ridad de que tiene un familiar adulto que sabe controlar en --  
forma adecuada la insuficiencia respiratoria que presenta.

Finalmente haremos mención de que no hubo diferencias esu  
tadísticamente significativas entre los vacientes menores de 6  
y mayores de 7 años de edad con respecto a las fallas en la técu  
nica de administración de los inhaladores MDI, lo cual plantea  
la posibilidad de poderlos utilizar en poblaciones de menores-  
de 6 años, a diferencia de lo que se reporta en la literatura-  
que indica como edad ideal pacientes mayores de 8 años.

FIGURA 1



Distribución de la población por grupos de edad

C U A D R O 1

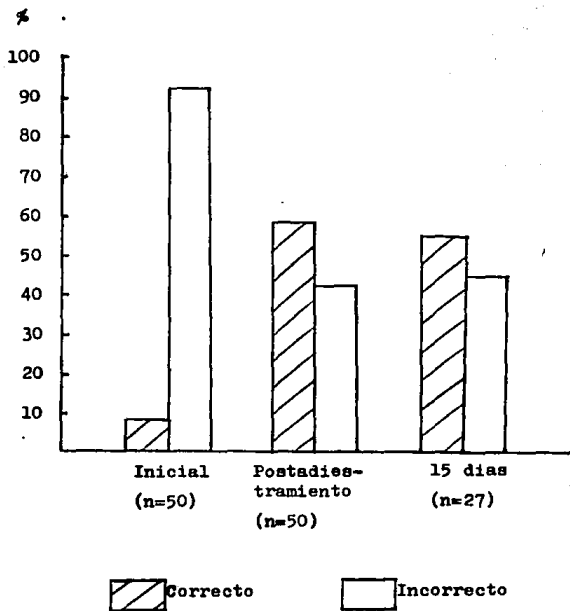
Parámetros	Masculino	Femenino	Total
Adiestramiento por médico	22 (44%)	12 (24%)	34 (68%)
Antecedente de rinitis	7 (14%)	2 ( 4%)	9 (18%)
Antecedente de asma	4 (8%)	0	4 (8%)
Daño neurológico clínico	1 (2%)	0	1 (2%)
Lee instructivo	31 (62%)	13 (26%)	44 (88%)
Madre comprendió técnica	32 (64%)	14 (28%)	46 (92%)
Padre participa en la <u>ad</u> ministración del MDI	22 (44%)	8 (16%)	30 (60%)
Paciente coopera	35 (70%)	15 (30%)	50 (100%)
Ha mejorado la técnica	33 (66%)	13 (26%)	46 (92%)
Acepta el medicamento - por esta vía	35 (70%)	15 (30%)	50 (100%)
<b>Medicamentos utilizados:</b>			
Esteroides	7 (14%)	4 (8%)	11 (22%)
Cromoglicato	22 (44%)	8 (16%)	30 (60%)
Salbutamol	23 (46%)	12 (24%)	35 (70%)
<b>Utilización del medicamento</b>			
Durante la crisis	21 (42%)	12 (24%)	33 (66%)
Intermitente	22 (44%)	8 (16%)	30 (60%)

**C U A D R O 2**  
**TECNICA DE ADMINISTRACION DEL MEDICAMENTO**  
**(DOSIS INHALADAS MEDIDAS)**

Técnica	E V A L U A C I O N					
	I n i c i a l		Postadiestramiento		15 días	
	Corr	Incorr	Corr	Incorr	Corr	Incorr
	Pacientes		Pacientes		Pacientes	
			Pacientes (%)			
Agita el pro ducto	32(64)	18(36)	50(100)	0	26(97)	1(3)
Inspiración profunda	19(38)	31(62)	50(100)	0	25(99)	2(7)
Espiración profunda	19(38)	31(62)	49(98)	1(2)	24(90)	3(10)
Apnea al fi nal de espí ración pro- funda	30(60)	20(40)	46(92)	4(8)	24(90)	3(10)
Inhalación	50(100)	0	50(100)	0	27(100)	0
Inspiración sostenida, lenta y pro funda	14(28)	36(72)	36(72)	14(28)	20(75)	7(25)
Apnea al fi nal de ins- piración	33(66)	17(34)	48(96)	2(4)	27(100)	0
Se observa salida del aerosol por narinas y/o boca	19(38)	31(62)	33(66)	17(34)	18(66)	9(34)

Nota: Los porcentajes de la población evaluada a los 15 días varían en relación a los otros dos, ya que fueron menor número de pacientes evaluados.

FIGURA 2



p menor de 0.01

**BIBLIOGRAFIA.**

- 1.- TIERSTEIN A. New concepts in asthma. The Mount Sinai J of Med 1991; 58(6):463-465.
- 2.- MURPHY SH, KELLY H. Evolution of therapy for childhood -- asthma. Am Rev Respir Dis 1992; 146:544-546.
- 3.- REED CH. Aerosol glucocorticoid treatment of asthma. Am - Rev Respir Dis 1990; 141:S82-S88.
- 4.- NIJKAMP F, HENRICKS P. Receptors in airway disease. Beta-adrenoceptors in lung inflammation. Am Rev Respir Dis -- 1990; 141:S145-S150.
- 5.- GROSS N. The use of anticholinergic agents in the treat-- ment of airways disease. Clin Chest Med 1988; 9(4):591-598.
- 6.- MARTIN J. Medicamentos por vía inhalatoria en asma. Alergia 1989; 36(1):5-9.
- 7.- KERRRBIJN K. Use of topical corticosteroids in the treat-- ment of childhood asthma. Am Rev Respir Dis 1990; 141:S77 S81.
- 8.- NEWMAN S. Aerosol deposition considerations in inhalation therapy. Chests1985; 88(2):152S-160S.
- 9.- SACKNER M, KIM CH. Auxiliary MDI aerosol delivery systems Chest 1985; 88(2):161S-170S.
- 10.- LEE H, EVANS H. Evaluation of inhalation aids of metered-- dose inhalers in asthmatic children. Chest 1987; 91(3): - 366-369.
- 11.- BARNES P, BASBAUM C, NADEL J. Autoradiographic localiza-- tion of autonomic receptors in airway smooth muscle. Mar-- ked differences between large and small airways. Am Rev - Respir Dis 1983; 127:758-762.

- 12.- MINETTE P, BARNES P. Muscarinic receptors subtypes in lung  
Clinical implications. Am Rev Respir Dis 1990; 141:S162--  
S165.
- 13.- GOLDIE R. Receptors in asthmatic airways. Am Rev Respir -  
Dis 1990; 141:S151-S156.
- 14.- PARE P, LAWSON L, BROOKS L. Patterns of response to inha-  
led bronchodilators in asthmatics. Am Rev Respir Dis 1983;  
127:680-685.
- 15.- KUNG M, CROLEY S, PHILLIPS B. Systemic cardiovascular and-  
metabolic effects associated with the inhalation of an in  
creased dose of albuterol. Influence of mouth rinsing and  
gargling. Chest 1987; 91 (3):382-387.
- 16.- KONIG P, Spacer devices used with metered dose inhalers.  
Breakthrough or gimmick. Chest 1985; 88(2):276-284.
- 17.- FRISCHKBECHT E, NORREGAARD O, DAHL R. Treatment of bron---  
chial asthma with terbutaline inhaled by conespacer combi  
ned with positive expiratory pressure mask. Chest 1991; -  
100(2):317-321.
- 18.- FULLER H, DOLOVICH M, POSMITUCK G, NEWHOUSE M. Pressuri--  
zed aerosol versus jet aerosol delivery to mechanically -  
ventilated patients. Comparison of dose to the lungs. Am-  
Rev Respir Dis 1990; 141:440-444.

## **A G R A D E C I M I E N T O S**

**AL DR. MARIO VILLARREAL PLATA**  
**PEDIATRA NEUMOLOGO**  
**HOSPITAL DE ESPECIALIDADES**  
**CMN M.A.C**

Por ser fuente casi inagotable de conocimientos sobre Neumología y Pediatría, que al ser aportados a nosotros sin mesura han contribuido en forma importante en nuestra formación como Pediatras.

Gracias por el tiempo, atención y sobre todo por la amistad brindada que elevan aún más su ya consabida calidad humana.



INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL  
DELEGACION ESTADAL EN PUEBLA  
HOSPITAL DE ESPECIALIDADES  
CENTRO MEDICO NACIONAL  
GRAL. DE DIV. MANUEL AVILA CAMACHO  
COMITE LOCAL DE INVESTIGACION

OP. NO. 6066/112/92

FEBRERO 16 DE 1993

DR. MARIO VILLARREAL PLATA  
PEDIATRA NEUROLOGO  
P R E S E N T E .

AT'N: DR. MARIO CARLOS GARCIA CRUZ  
R-3 DE PEDIATRIA

Por este conducto comunico a usted el Dictamen emitido por este Comité, en relación al protocolo de investigación número 1/31/93 intitulado

" EVALUACION DEL USO DE MEDICAMENTOS EN ARBOSCOL EN NIÑOS CON ASMA (DOSIS PRESU-  
RIDASAS MEDIDAS) "

dicho protocolo se discutió en la Sesión ORDINARIA el día 12 DE  
FEBRERO ----- del año en curso, y el dictamen es el siguiente:

Se revisa por SEGUNDA ocasión este protocolo observando que prácticamente todas las recomendaciones señaladas por este Comité han sido atendidas, llenando los requisitos metodológicos para ser aprobado. Por lo cual: SE AUTORIZA.

A T E N T A M E N T E  
"SEGURIDAD Y SOLIDARIDAD SOCIAL"

  
DR. ARTURO GARCIA VILLASEÑOR  
SECRETARIO DEL COMITE

HOSPITAL DE ESPECIALIDADES  
COM. N. "M. AVILA CAMACHO" 51A



JEFATURA DE DIVISION DE  
INVESTIGACION