

ARCHIVO HISTÓRICO



El presente artículo corresponde a un archivo originalmente publicado en el **Boletín de la Escuela de Medicina**, actualmente incluido en el historial de **Ars Medica Revista de ciencias médicas**. El contenido del presente artículo, no necesariamente representa la actual línea editorial. Para mayor información visitar el siguiente

vínculo: <http://www.arsmedica.cl/index.php/MED/about/submissions#authorGuidelines>

TERAPIA EN AEROSOL

Dra. TERESA BEROIZA WILLIAMSON*, Dr. RODRIGO MORENO BOLTON**

La vía inhalatoria tiene claras ventajas para la administración de medicamentos al pulmón. Pese a que las vías aéreas superiores actúan naturalmente como un filtro que dificulta la llegada de partículas hacia las zonas más profundas, la tecnología moderna ha logrado poner al alcance de los pacientes métodos simples y de bajo costo para la generación de aerosoles del tamaño apropiado. La terapia mediante aerosoles ha adquirido gran importancia debido a que permite lograr altas concentraciones en las vías aéreas de fármacos como corticoides, beta adrenérgicos y anticolinérgicos, logrando de esta manera efectos que sólo se podrían obtener con dosis muy elevadas por vía sistémica, con los consiguientes efectos secundarios.

La vía oral ya no debería ser empleada para administrar beta adrenérgicos, puesto que para lograr iguales efectos sobre la función pulmonar se necesitan dosis aproximadamente 40 veces superiores, lo que implica un incremento inadmisibles en los efectos adversos. Recíprocamente, esto implica que se pueden emplear altas dosis de beta adrenérgicos por vía inhalatoria con escasos efectos secundarios indeseables. Por otra parte, la disponibilidad de corticoesteroides para uso inhalatorio hace posible el uso de dosis útiles en la mayoría de los pacientes sin los efectos adversos que tiene la administración oral.

INHALADORES PRESURIZADOS

Los aerosoles más usados en nuestro medio son los inhaladores presurizados de dosis medida; en el envase se encuentra el o los fármacos (beta adrenérgicos, corticoesteroides, cromoglicato de sodio, nedocromil, anticolinérgicos) junto a dos o más propelentes (clorofluorocarbonos [CFC]) y lubricantes. El medicamento es entregado cuando se activa el dispositivo que lo contiene, abriendo una válvula que libera una dosis conocida de fármaco en aerosol. La eficiencia del inhalador presurizado depende del tamaño de las partículas

que componen el aerosol, lo que determina el depósito de la droga en las distintas zonas de la vía aérea; hasta un 13% de las partículas del aerosol liberado por estos aparatos puede depositarse en la vía aérea distal.

Si bien esta forma de administración es potencialmente muy eficaz, alrededor de la mitad de los pacientes no usa una técnica correcta de inhalación y aproximadamente de un 15% de ellos no logra aprender y mantener una técnica óptima a pesar de ser supervisados. El mayor depósito de la droga en el pulmón (Figura1) se logra:

- 1.- Ubicando el inhalador a 4 cm de la boca, para disminuir la inercia de las partículas que salen a una velocidad de 100 km/h del aparato.
- 2.- Activando el inhalador al comienzo de una inspiración desde capacidad residual funcional hasta capacidad pulmonar total.
- 3.- Inspirando con un flujo bajo, menor de 1 L/s, también para disminuir la inercia.
- 4.- Efectuando una pausa inspiratoria de 5 a 10 segundos, para permitir el depósito por gravedad en las vías aéreas distales.

El uso de un flujo inspiratorio muy alto y la activación del inhalador dentro de la boca determinan un aumento del depósito del aerosol en la orofaringe, disminuyendo su eficacia en el pulmón e incrementando la cantidad de fármaco absorbido hacia la circulación y el riesgo de reacciones adversas. Es frecuente una falla en la coordinación entre la activación del inhalador y la inspiración, lo que impide que una fracción de magnitud variable del aerosol sea inhalada.

Con el propósito de mejorar la eficiencia de los inhaladores por fallas en la coordinación y disminuir el depósito de partículas grandes de aerosol en la orofaringe de pacientes, se han diseñado cámaras, con o sin válvulas, que se interponen entre la boca y el inhalador. Mediante éstos el fármaco no se pierde hacia el ambiente y disminuye la velocidad de las partículas. Las cámaras de inhalación de tamaño apropiado (aproximadamente 800 ml) hacen posible que la mayor parte de las partículas grandes queden depositadas en sus paredes, reduciendo el depósito en la faringe. Sin embargo, el uso de estas cámaras disminuye la aceptación del tratamiento por algunos

* Instructor de Medicina, Departamento de Enfermedades Respiratorias.

** Profesor Adjunto de Medicina, Departamento de Enfermedades Respiratorias

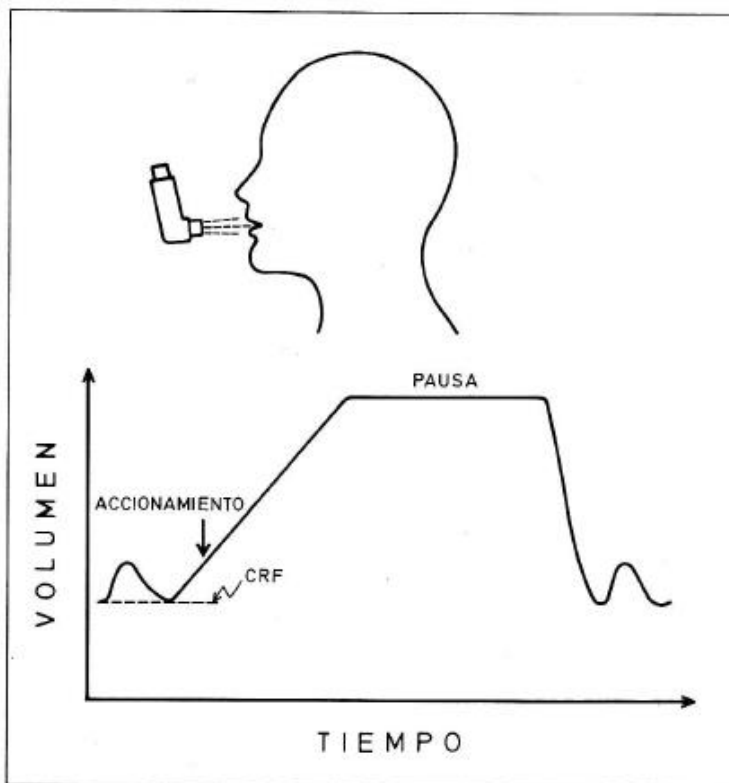


Figura 1. Esquema de la técnica óptima de uso de los aerosoles presurizados. Se muestra un trazado de volumen pulmonar versus tiempo y la posición en que debe colocarse el nebulizador respecto a la boca. Ver explicación en el texto.

pacientes, especialmente cuando deben recibir el tratamiento fuera de sus casas.

En nuestro medio hemos reemplazado las cámaras rígidas por una bolsa de plástico de aproximadamente 800 ml, conectada a una boquilla de cartón o plástico (Figura 2). Estudios efectuados en nuestro laboratorio han demostrado que la eficacia de este método es similar a la de otros espaciadores y a la de los nebulizadores de flujo continuo. Estos reservorios son bien aceptados y bien empleados por nuestros pacientes después de demostrarles su uso durante en cada consulta y reforzar con un instructivo escrito.

Recomendamos los espaciadores en todos los sujetos que no realizan una óptima técnica de inhalación y siempre en la administración de esteroides, para disminuir los efectos secundarios locales de las dosis bajas y los sistémicos de las dosis altas.

POLVOS INHALABLES

Un inconveniente derivado del uso de los inhaladores presurizados es la depleción de la capa protectora de ozono de la estratósfera que se produce por el uso de sus propelentes, los CFC. Si bien los inhaladores en aerosol para uso médico

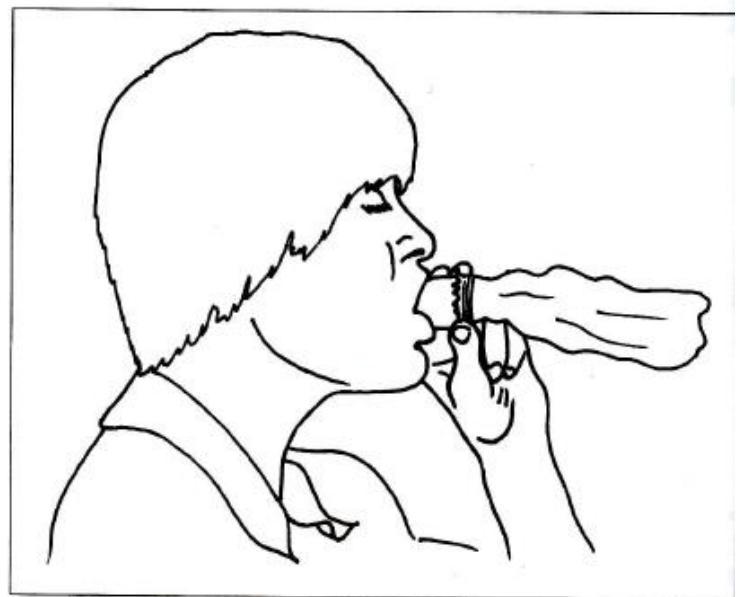


Figura 2. Esquema del uso de una bolsa de inhalación. El paciente infla la bolsa, nebuliza una dosis de aerosol en su interior y luego inhala lentamente el contenido a través de la boquilla; hace una pausa inspiratoria, espira dentro de la bolsa. Luego repite la maniobra inspiratoria, para usar el aerosol que queda en el gas previamente espirado, y luego retira la boquilla de la boca.

aportan sólo un 0,5% de los CFC producidos por diversas industrias, ellos deberán ser retirados del mercado en el futuro próximo, según acuerdos logrados en reuniones internacionales para la protección del medio ambiente.

Como forma alternativa de administración inhalatoria sin uso de CFC, existen en el comercio los inhaladores de polvo seco, que permiten entregar los mismos fármacos con algunas ventajas derivadas de esta forma de administración. Los primeros dispositivos (spinhaler y rotahaler) empleaban cápsulas de gelatina que contenían el medicamento en polvo, disuelto en lactosa, las cuales debían ser mantenidas en un medio seco y cargadas individualmente, lo que causa algunos inconvenientes. Para superar estos problemas se han desarrollado envases que contienen multidosis que necesitan menor manipulación.

El más reciente desarrollo en este campo es el sistema turbuhaler, que contiene la droga pura en cantidad suficiente para 200 dosis, la cual se carga con una simple maniobra de rotación. Para lograr el correcto funcionamiento de los turbuhalers debe usarse un flujo inspiratorio mayor que 30 l/min, lo que puede ser difícil de lograr en niños menores de cinco años, no así en los adultos, incluso en crisis de asma. Con esta forma de terapia inhalatoria se logra un efecto similar al de los inhaladores presurizados sobre la función pulmonar y los síntomas. Los efectos adversos de los beta2 adrenérgicos han sido menos frecuentes con los inhaladores de polvo seco, cuando se han comparado con los inhaladores presurizados. También se ha encontrado una menor frecuen-