

Conferencias

Medwave. Año X, No. 5, Mayo 2010. Creative Commons, Open Access.

Terapia inhalatoria en enfermedades respiratorias

Expositor: Ely Jover López⁽¹⁾

Filiación:

⁽¹⁾Sección Enfermedades Respiratorias, Hospital Clínico Universidad de Chile

doi: <http://dx.doi.org/10.5867/medwave.2010.05.4520>

Ficha del Artículo

Citación: Jover E. Terapia inhalatoria en enfermedades respiratorias. *Medwave* 2010 May;10(5). doi: 10.5867/medwave.2010.05.4520

Fecha de publicación: 1/5/2010

Resumen

Este texto completo es una transcripción editada de una conferencia dictada en el Curso de Educación Continua Actualización en Medicina Interna 2009, organizado por el Departamento de Medicina del Hospital Clínico de la Universidad de Chile y realizado entre el 29 de mayo y el 26 de septiembre de 2009. Su directora es la Dra. María Eugenia Sanhueza.

Introducción

A diario, las personas están en contacto con distintos tipos de aerosoles. Un aerosol se define como un sistema, ya sea líquido o sólido, de partículas con un diámetro muy pequeño, lo cual les permite permanecer como suspensión en el aire.

Muchos aerosoles contienen clorofluorcarbonados (CFC) los cuales dañan la capa de ozono y provocan que la radiación ultravioleta afecte a la población. Desde 1997, en la Convención de Montreal, se acordó la prohibición de que los aerosoles contengan este compuesto, lo cual entrará en vigencia de manera absoluta en los próximos años.

Los aerosoles utilizados en medicina contienen CFC, por lo cual dañan la capa de ozono y, por lo tanto, dentro de algunos años se concentrarán nuevos cambios en la terapia inhalatoria. Los inhaladores se disponen en aerosoles, por lo cual es necesario saber cómo funcionan y cómo se deposita el contenido a nivel del sistema respiratorio.

Características del aerosol

Al realizar la eliminación, a través de un sistema presurizado o de polvo en seco, se libera una serie de partículas de ciertas características.

Si la partícula tiene un tamaño superior a 20 micras se depositará en la vía aérea superior, que corresponde al tramo entre la tráquea y la orofaringe, por lo que tales partículas no son de utilidad en la práctica clínica. Cuando la partícula mide entre 6 a 20 micras, ésta se depositará en la tráquea y bronquios principales, lo que es una desventaja frente a enfermedades como asma y enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC).

Aquellas partículas entre 3 a 6 micras logran alcanzar a estructuras tales como bronquios medianos y pequeños, con lo que se obtiene un efecto médico importante; pero si el tamaño de la partícula es menor a 3 micras, ésta puede llegar incluso hasta los alvéolos, lo que es útil si se necesita suministrar sustancias como surfactantes o se quiera realizar pruebas de insulina, ya que deben llegar a dicho nivel para su absorción. En general, desde el punto de vista broncopulmonar, se necesita que los aerosoles alcancen a los bronquios medianos y pequeños.

Las partículas del aerosol se depositan en los bronquios por tres fenómenos: por impacto, por sedimentación o por difusión. El **impacto** es el choque de las partículas en la vía aérea superior debido a la velocidad del aire con la cual es introducido el medicamento en nuestro organismo; la **sedimentación** corresponde a partículas de menor tamaño que logran descender hasta las vías respiratorias inferiores y, gracias a la fuerza de gravedad, se depositan en las paredes bronquiales; en tanto que la **difusión** corresponde a partículas muy pequeñas que poseen un movimiento aleatorio importante y donde, aquellas que logran superar el movimiento inspiratorio y espiratorio, se consiguen depositar en los conductos alveolares y alvéolos.

Lo anterior es de importancia en el momento de indicar inhaladores a los pacientes, ya que al utilizarlos, y si el paciente inspira con mucha fuerza, se favorecerá el fenómeno de impactación.

Por otro lado, el árbol bronquial es una estructura que se divide en múltiples secciones, hasta dieciséis veces, antes de alcanzar la zona de intercambio gaseoso, lo cual provoca que el impacto de las partículas ocurra en tráquea y bronquios principales. Asimismo, esta división e impacto, inducen a que las partículas más pequeñas

lleguen a los bronquiolos terminales y produzcan el efecto terapéutico deseado. No es de interés de la medicina broncopulmonar alcanzar la zona alveolar, ya que se quiere realizar un tratamiento para asma y EPOC (Fig. 1).

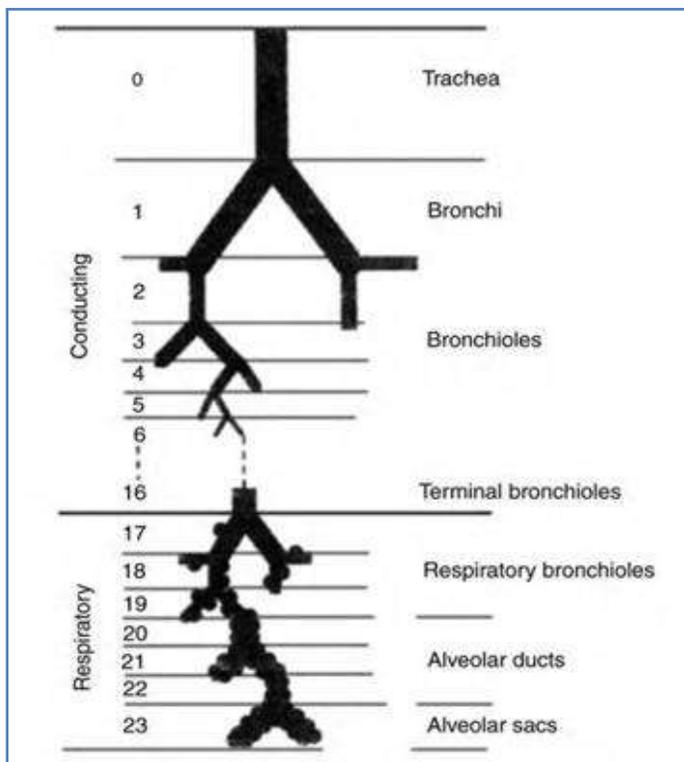


Figura 1. Morfología del aparato respiratorio.

Tipos de inhaladores

Actualmente existen tres sistemas de inhalación: los presurizados graduados, en polvo seco y los nebulizadores. El fenómeno de inhalación es distinto en los sistemas presurizados graduados y en los de polvo seco.

Inhaladores presurizados. Consisten en un canister que posee el medicamento en suspensión en líquido, que a su vez se encuentra al interior de una carcasa de plástico. Si se presiona la zona correspondiente, se libera el aerosol junto con el propelente y, si la distancia entre la boquilla y el paciente es reducida, el propelente se dispersa menos y se favorecerá el fenómeno de impactación. Este sistema es el más utilizado y posee varias ventajas entre las que se destacan ser el más económico, de fácil transporte, permitir la autonomía del paciente, entregar una dosis precisa, fácil de asear y de sencillo manejo (Figura 2).

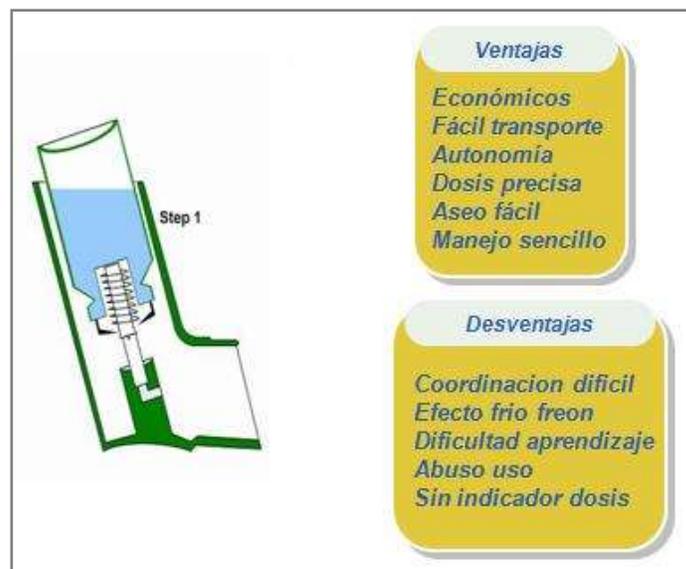


Figura 2. Esquema de inhaladores presurizados.

Dentro de las desventajas se cuentan la necesidad de poseer cierto grado de coordinación para ser utilizarlo (ejemplos: impacto en la faringe del aerosol si la persona inhala con un flujo inspiratorio elevado o el depósito del mismo en la cavidad bucal si se espera un tiempo sobre el recomendado para inhalar); el poseer el efecto frío freón (sensación de frío en la faringe cuando se inhala) lo que desencadena que se deje de inspirar debido a que provoca tos, cosquilleo, sensación desagradable o mayor obstrucción.

La manera correcta de uso es iniciar la inspiración antes de presionar el inhalador, que luego se dispara, lo que permite que el aerosol viaje de manera lenta y llegue a las zonas donde es requerido, lo cual es difícil de lograr en niños y en personas de la tercera edad.

Al ser un mecanismo autónomo, se está propenso al abuso en el uso del medicamento, por lo cual no es extraño recibir en los servicios de urgencia a pacientes que han utilizado el inhalador 7 u 8 veces en el día y que presentan taquicardias y temblor distal. Es un sistema de difícil aprendizaje, pues a pesar que al paciente se le enseña cómo utilizar el inhalador, éste lo olvida rápidamente y lo aplica de manera incorrecta.

La falta de indicación de dosis en el envase es otra desventaja, ya que le impide al paciente saber cuántas inhalaciones tendrá disponible. Actualmente, algunos laboratorios indican esta información e incluso algunos traen indicador de dosis, lo cual aumenta el precio.

Para disminuir los errores en la utilización de inhaladores, se han creado las aerocámaras, cuyos objetivos son el favorecer la desaceleración de las partículas, lo que permite que las partículas útiles se separen del propelente y puedan sedimentar mejor; otorgar mayor tiempo para la evaporación del propelente, lo cual disminuye el efecto

frío freón; mejorar la coordinación en el uso y disminuir los efectos locales, en especial cuando se utilizan corticoides (producen candidiasis bucal y disfonía), pues provocan que el paciente deje de usar el medicamento.

Existen distintos tipos de aerocámaras. La mejor es **Volumatic**, ya que posee un volumen de 150 mL, lo que favorece las condiciones de desaceleración y evaporación, por lo que se considera el estándar de oro de las aerocámaras (Figura 3).

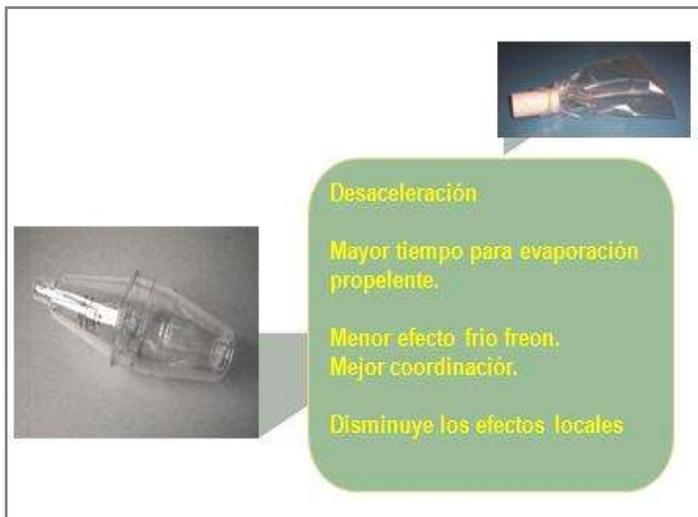


Figura 3. Tipos de aerocámaras.

En la década de 1970 aparece el "sistema de la bolsa" que trataba de contrarrestar los efectos producidos por el uso directo del inhalador. Este sistema era similar al Volumatic, pero de carácter casero; compuesto por una boquilla de cartón, una bolsa de 20 cm por 20 cm y un elástico para unir la bolsa a la boquilla. Tras un estudio realizado en el año 2004 en pacientes asmáticos o con EPOC, en que se comparó los efectos de la bolsa y del Volumatic, los resultados mostraron que la bolsa fue más efectiva que Volumatic (1).

En resumen, para obtener mejores resultados en el uso de inhaladores presurizados, se debe utilizar algún sistema espaciador con un volumen superior a los 50 mL. Se puede utilizar cualquiera de los disponibles en el mercado y, de no contar con recursos económicos, se puede acudir al sistema artesanal de la bolsa. De hecho, se debe indicar el uso de estos inhaladores con algún sistema de aerocámara, ya que de lo contrario, el efecto en el paciente será irregular e incluso puede presentar fracasos terapéuticos por técnica inadecuada.

Inhaladores en polvo seco. A causa de la prohibición del uso de CFC, se decidió buscar una alternativa a los inhaladores presurizados y, de esta forma, se formularon inhaladores en polvo seco, los cuales se subdividen en dos grupos: unidosis y multidosis. Los primeros se aplican una vez en cada oportunidad, cuyo mejor ejemplo corresponde a Spiriva®, cuyo sistema está constituido por cápsulas o

alvéolos que contienen una sola dosis del medicamento a administrar, las cuales se perforan previamente a la inhalación. El sistema multidosis en tanto (Turbuhaler y Diskus) presenta el fármaco micronizado en un depósito lo que permite aplicar 100 a 200 dosis (Figura 4).



Figura 4. Esquema de inhaladores en polvo seco.

Las ventajas de estos dos sistemas son su fácil manejo (Diskus es de mayor facilidad que Turbuhaler, ya que el primero sólo requiere descender una palanca, mientras que en el segundo se debe girar una plataforma a la derecha y luego a la izquierda, lo cual confunde a las personas); poseen indicador de dosis (una marca roja indica cuando restan 10 dosis); no dañan el medio ambiente, ya que es un polvo seco que no contiene propelentes ni medicamento en suspensión; y son transportables. Estos sistemas no necesitan algún tipo de aerocámara.

Entre las desventajas destacan la necesidad de una adecuada fuerza inhalatoria, la cual debe ser enorme para transportar el medicamento; la humidificación del compuesto con el uso reiterado lo cual dificultará la liberación del medicamento o provocará fallos en el sistema; la falta de sensibilidad por parte del paciente lo que lo lleva a pensar que lo ha realizado de manera incorrecta (el sistema Diskus cuenta con agregado de sacarosa para que el paciente sienta el sabor); y el elevado costo del tratamiento (precio de 50 a 150% más elevado que un sistema de aerosol presurizado).

Fármacos disponibles por vía inhalatoria

Existen diferentes tipos de fármacos usados por vía inhalatoria, entre los cuales están los broncodilatadores, los corticoides y otros.

Dentro de los broncodilatadores se encuentran los agonistas beta 2 de acción corta (salbutamol), los de

acción larga (salmeterol), los anticolinérgicos de acción corta (bromuro de ipratropio) y los de acción larga (tiotropio); en el grupo de los corticoides inhalados están la beclometasona, la budesonida (más potente que la anterior, pero no necesariamente mejor), la fluticasona (más potente que las anteriores) y la ciclesonida, ya en desuso.

Otros medicamentos que pueden ser agregados por vía inhalatoria son los antibióticos, especialmente aminoglicósidos, para combatir infecciones respiratorias; insulina de administración inhalatoria, ya que la capacidad de absorción presente a nivel de pulmones es elevada; y surfactante para actuar frente al síndrome de distrés respiratorio del niño.

Efectividad en el uso de distintos métodos

El depósito pulmonar varía según el método de administración. Así pues, el depósito de los inhaladores presurizados corrientes es de 10 - 15% al ser aplicados de manera correcta; en los sistemas Diskus, el depósito alcanza entre 14 - 20%; el Turbuhaler logra un depósito de 20 - 30%; si se utiliza un inhalador presurizado con espaciador, la eficacia bordea el 15 a 25%; y en un presurizado que no posee propelentes clorados ni hidrofluorocarbonos, alcanzan un depósito del 60%. Este último mecanismo permite utilizar una menor dosis del medicamento y, por otro lado, no daña la capa de ozono.

El depósito pulmonar también varía según el fármaco utilizado. La Figura 5 grafica el porcentaje de depósito entre los diferentes corticoides inhalatorios. La beclometasona con hidrofluorocarbonos (no existente en Chile) tiene 50% de depósito a nivel pulmonar; la fluticasona se deposita alrededor de 15% y la budesonida no supera el 25%, si bien estas son las más utilizadas. Por lo tanto, no es verdadero que estos medicamentos alcanzan un mejor nivel pulmonar ni que lo determinante sea la técnica inhalatoria.

La educación es muy importante tal como lo demuestra un estudio realizado en la década de los 90, en donde se solicitó a 152 pacientes con EPOC que demostraran su técnica inhalatoria luego de leer un folleto instructivo. Sólo el 24% de los pacientes que utilizaron sistemas presurizados lograron explicar en forma correcta esta técnica; 96% lo hizo de aquellos que utilizaron Diskus, y de 63% con el sistema Turbuhaler. Los datos obtenidos preocupan debido a que el sistema presurizado es el más en Chile por ser económicos (Figura 6).

En otro estudio, se solicitó a 60 pacientes con EPOC que demostraran la técnica inhalatoria, luego de leer instrucciones, de dos sistemas diferentes de inhaladores y que luego comparasen la facilidad de uso. Se evaluaron los sistemas Diskus y *handihaler*, este último utilizado en Spiriva. En los resultados destaca que el 72% de los pacientes realizó una técnica inhalatoria correcta cuando utilizó el sistema Diskus, en comparación al 27% que se obtuvo al manipular el sistema *handihaler*. En cuanto a preferencias, el sistema Diskus obtuvo el mayor apoyo. La

enseñanza entonces es que, en cada visita médica, se debe realizar un reforzamiento de la correcta técnica inhalatoria (Figura 7).

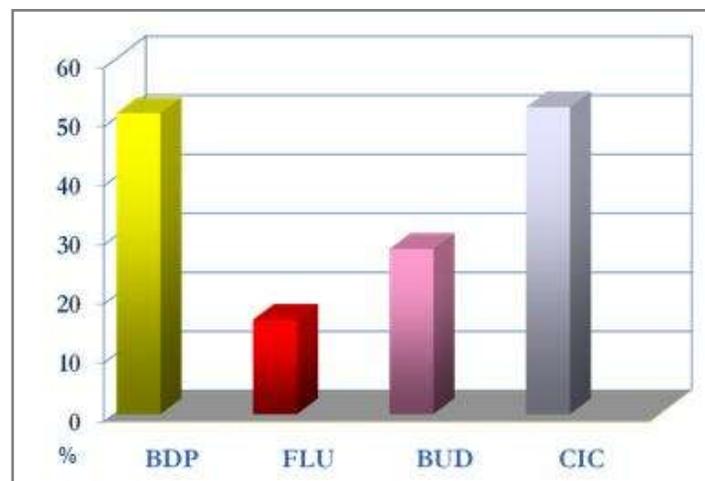


Figura 5. Depósito pulmonar según corticoides inhalados.

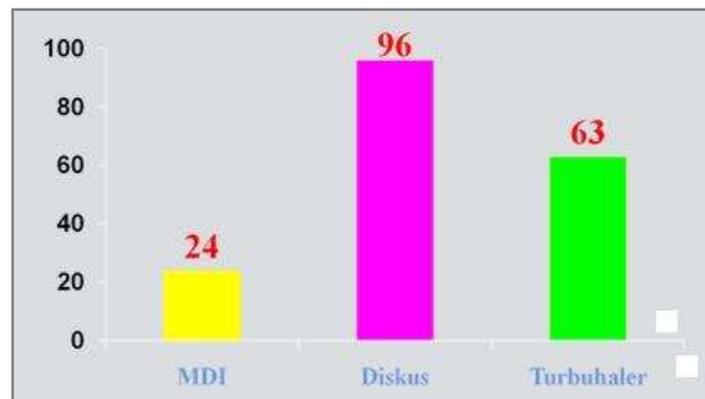


Figura 6. Porcentaje de uso adecuado de la técnica inhalatoria según método de tratamiento.

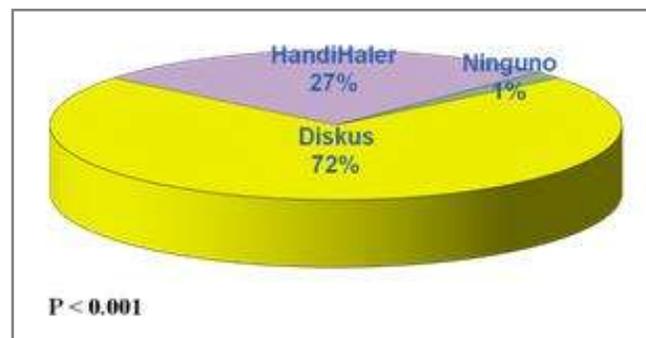


Figura 7. Adecuada técnica según método de aplicación.

La Figura 8 compara cuál sistema inhalatorio es utilizado en forma correcta al evaluar diferentes sistemas inhalatorios por sí solos como también combinados. Los resultados demuestran que todos los sistemas inhalatorios

son similares, pero la diferencia radica en su facilidad de uso y, por lo tanto, en la adherencia del paciente. Los mejores resultados se obtienen cuando se utiliza una sola modalidad de sistema inhalatorio. Si no es posible utilizar el mismo sistema para los diferentes fármacos, se debe explicar en forma detallada como se utilizan los distintos sistemas inhalatorios.

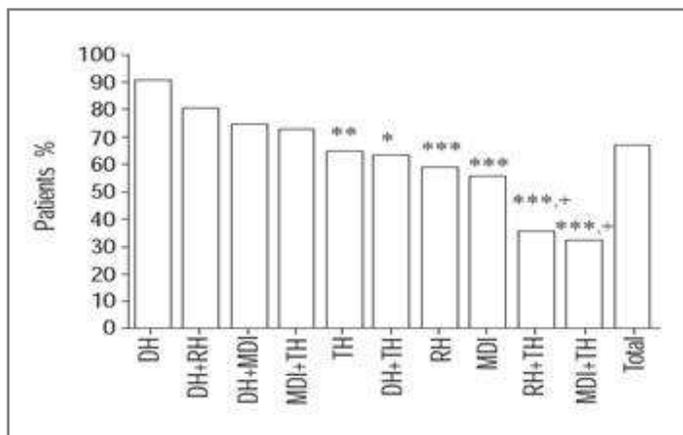


Figura 8. Diferencias entre inhaladores.

Técnicas inhalatorias

El correcto uso de los sistemas presurizados consiste en la agitación del inhalador, la eliminación del aire y la presión del gatillo, la inhalación con pausa inspiratoria y, por último, la exhalación. No siempre los pacientes utilizarán aerocámara, en especial cuando se encuentran en lugares públicos, por lo que es importante que manejen la técnica directa. La técnica en los sistemas presurizados con

aerocámara contempla el conectar el inhalador a la aerocámara luego de su agitación, eliminar el aire, presionar el gatillo, inspirar y realizar pausa inspiratoria. Esta modalidad no requiere de gran coordinación, pero se debe recalcar la importancia de realizar siempre pausa inspiratoria para facilitar el depósito del fármaco.

Con el sistema Diskus, es necesaria la apertura del dispositivo, descender el pedal, no se necesita agitar, pero se debe realizar un flujo inspiratorio mayor, hacer la pausa inspiratoria y evitar exhalar dentro del inhalador.

Conclusiones

- Existen varios tipos de inhaladores disponibles en Chile, tales como los presurizados y el polvo seco.
- El depósito en vía aérea debe ser en forma de sedimentación para lograr el efecto clínico.
- La aerocámara se debe utilizar siempre en los sistemas inhalatorios presurizados.
- La enseñanza es muy importante.
- No siempre los sistemas más costosos son los mejores.
- Antes de indicar un inhalador complejo frente a fracaso terapéutico, se debe excluir la posibilidad de una incorrecta técnica inhalatoria.

Referencias

1. Mendoza L, Contreras C, Espinoza A, Jover E, Cavada G. El sistema de la bolsa es útil como espaciador para la administración de los aerosoles presurizados. Rev Chil Enf Respir 2005;21:33-38. ↑ | [Link](#) |



Esta obra de Medwave está bajo una licencia Creative Commons Atribución-NoComercial 3.0 Unported. Esta licencia permite el uso, distribución y reproducción del artículo en cualquier medio, siempre y cuando se otorgue el crédito correspondiente al autor del artículo y al medio en que se publica, en este caso, Medwave.