

Inhaladores de dosis medida: utilización y consideraciones.

Autor: QF. Carmen Gloria Lobos Saldías
Revisora: QF. Rosa Vásquez Moya

El presente artículo fue elaborado con la finalidad de contribuir con información sobre el correcto uso de los inhaladores de dosis medida, que sirva a los profesionales de la salud para educar a los pacientes usuarios de estos dispositivos.

¿Qué son y cómo se utilizan los inhaladores de dosis medida?¹⁻⁴

Un inhalador de dosis medida (IDM) es un dispositivo pequeño y portátil que entrega el medicamento en forma de aerosol inhalable, en dosis fijas y medidas. Un IDM tiene un cartucho presurizado que se ajusta dentro de un dispensador plástico y que, al activarlo, libera el medicamento. Se utilizan, comúnmente, para administrar medicamentos para el asma y la enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC) y se requiere de una técnica adecuada para asegurar una entrega efectiva al sitio de acción.

En general, este tipo de inhaladores se componen de tres partes (figura 1):

- Cartucho: Es un contenedor metálico, con capacidad para unos 10 ml, que contiene al medicamento. Dependiendo de la formulación, el ingrediente activo puede ir en forma sólida en suspensión en un agente tensoactivo o disuelto en solución con un cosolvente, ambos en mezcla con el gas propelente. El gas propelente, es el nombre genérico que se aplica a una serie de compuestos gaseosos volátiles e inertes, que se

volatilizan a temperatura ambiente, siendo capaces de crear una corriente de gran velocidad que permite la salida del fármaco.

- Válvula dosificadora: El cartucho va asociado a una válvula que permite liberar, con cada pulsación, una dosis predeterminada, controlada y reproducible del fármaco.
- Contenedor externo: Es una carcasa de plástico donde se encajan las dos piezas anteriores. Contiene, además, un orificio de salida, boquilla y una tapa. La presión ejercida sobre el cartucho acciona la válvula y permite la salida del aerosol a través de la boquilla, siendo necesaria la coordinación entre la presión y la inspiración del paciente.

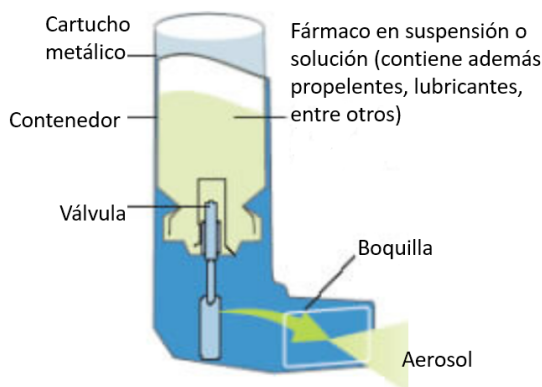


Figura 1:
Partes que componen un inhalador de dosis medida



Entre las ventajas de los IDM podemos encontrar: el acceso directo a la vía pulmonar por inhalación, debido a la entrega directa por depósito tópico del ingrediente activo, comienzo rápido del efecto, las bajas dosis utilizadas comparado con las formas farmacéuticas sólidas, lo que se traduce en un índice terapéutico mejorado (riesgo/beneficio), biodisponibilidad mejorada al evitar el efecto del primer paso, efectos colaterales reducidos, su comodidad en el transporte y la amplia variedad de principios activos que pueden ser incorporados. Por otra parte, los principales inconvenientes son: el impacto orofaríngeo y la sincronización requerida y muy precisa entre la inspiración y la activación del inhalador. Todas estas características influyen en la disponibilidad del fármaco en el sitio de acción.

Para lograr una adecuada técnica de administración del inhalador, que logre la coordinación inspiración/activación precisa, el paciente debe ser entrenado en el uso correcto del IDM. A continuación, se presentan, de forma general, los pasos a seguir para la correcta administración⁴.

Instrucciones de uso

- 1.- Agitar el dispositivo por lo menos durante 1 minuto antes de su aplicación, de modo de re-suspender u homogenizar el producto en el interior del envase metálico.
- 2.- Soplar varias veces, de modo de vaciar la mayor cantidad de aire de los pulmones.
- 3.- Tomar el inhalador y colocarlo en forma de L en la boca, sujetando con el dedo índice la parte superior y con el pulgar la inferior (figura 2) y comenzar a tomar y expulsar aire suavemente.
- 4.- Presionar el inhalador de modo de liberar una dosis mientras inhala.
- 5.- Contener la respiración contando (mentalmente) hasta 10.

- 6.- Expulsar el aire lenta y suavemente.
- 7.- Si hay que repetir la dosis, se debe esperar 1 ó 2 minutos antes de reiniciar el proceso.
- 8.- Al terminar, enjuagarse la boca con agua.



Figura 2:
Forma correcta de manipular el inhalador de dosis medida

Otro aspecto a tener en cuenta para asegurar el uso adecuado de los IDM, es la realización del mantenimiento y la limpieza del inhalador, cuyas instrucciones dependerán del producto utilizado. Por lo tanto, lo recomendable es seguir las indicaciones del fabricante para una limpieza y mantenimiento adecuados⁴, que consisten, generalmente, en lavar una vez por semana el dispositivo plástico con agua, para eliminar restos de residuo blanquecino, y nunca mojar el cartucho metálico.

Consideraciones para el uso efectivo de los IDM⁵⁻⁹.

El efecto terapéutico del fármaco inhalado es dependiente de la dosis depositada y de su distribución dentro de los pulmones. El depósito del principio activo a nivel pulmonar es el resultado de la interacción de factores como: la forma, tamaño, densidad, solubilidad y lipofilicidad de las partículas, el tiempo de residencia del fármaco en la vía aérea, el dispositivo de inhalación, el modo de inhalación o patrón ventilatorio, e incluso, la anatomía pulmonar y condición patológica del paciente. A continuación, se describen brevemente los más importantes.

Inhalación: Es considerado uno de los factores más importantes. La correcta inhalación requiere de un entrenamiento del paciente para alcanzar una adecuada coordinación entre la activación del dispositivo y la inhalación. La maniobra inhalatoria es especialmente difícil de lograr en niños y en adultos mayores. Para simplificar la técnica de inhalación y mejorar su eficiencia, es necesaria la utilización de un espaciador o aerocámara. Estos dispositivos de inhalación se intercalan entre el IDM y la boca del paciente, tal como se muestra en la figura 3.

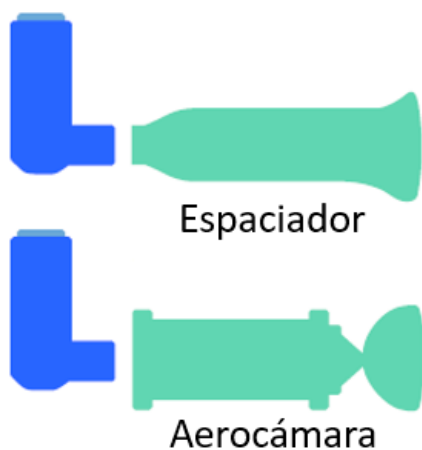


Figura 3:
Ilustración de la utilización de los dispositivos de inhalación: espaciador y aerocámara para inhaladores de dosis medida.

Dispositivos de inhalación: Aumentan la distancia entre la boca y el inhalador, produciendo un enlentecimiento de la velocidad de salida del aerosol, por lo que aumentan la evaporación del propelente y el choque y retención de las partículas de mayor tamaño en las paredes del dispositivo. Esto determina una disminución del depósito de partículas de mayor tamaño en la cavidad orofaríngea, evitando efectos adversos y favoreciendo el aumento del depósito pulmonar o sitio de acción, con las partículas más pequeñas. Tanto el espaciador como la aerocámara son ampliamente utilizados en niños pequeños y en personas a quienes se les dificulta el uso directo del inhalador con la boquilla.

Tamaño y forma de las partículas, ingreso y permanencia: Los inhaladores generan aerosoles de partículas de distinto tamaño que se clasifican por el diámetro de masa media aerodinámica (DMMA). El tamaño de las partículas es determinante en el depósito del fármaco en la vía aérea. De acuerdo a la literatura, el tamaño que asegura el depósito efectivo en los alveolos y pequeñas vías respiratorias es de 0,5 a 5 μm de DMMA; las partículas grandes, de 5-10 μm , impactan por inercia en las vías respiratorias superiores, mientras que las mayores de 10 μm se depositan en la cavidad orofaríngea y el 90% de ellas se absorbe por vía sistémica provocando reacciones adversas no deseadas. Las inferiores a 0,5 μm no llegan a depositarse, quedan suspendidas en el flujo respiratorio y son exhaladas con la espiración. Por lo tanto, el tamaño óptimo de partículas en la formulación de un IDM oscila entre 0,5 y 10 μm .

Anatomía de la vía aérea: La morfología de la vía aérea es el factor que más afecta al depósito de los aerosoles de inhalación. Así, se presentan vías aéreas superiores más estrechas en pacientes asmáticos y en aquellos que padecen de apnea del sueño. Por otra parte, las vías aéreas se ramifican en varias generaciones bronquiales, las que van estrechándose hasta llegar a los alvéolos. A medida que el radio de la vía aérea disminuye, la probabilidad de depósito de partículas sobre las paredes de la vía aérea aumenta, interfiriendo en el resultado clínico esperado.

CONCLUSIÓN

La efectividad de los IDM depende, en gran medida, de su correcta utilización. Los factores que pueden interferir en la entrega efectiva del fármaco en el sitio de acción son numerosos y variados, y es necesario considerarlos cuando se detectan fallos terapéuticos en el contexto de uso de los IDM, ya que serán estos factores los que nos ayudarán a dilucidar si se trata o no de una falta de eficacia.

REFERENCIAS:

1. Ibrahim M, Verma R, García-contreras L. Inhalation drug delivery devices: technology update. *Med Devices (Auckl)* [En línea]. 2015;8:131-139. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25709510> (Citado 05/12/2019).
2. García S, Caro I, Aguinagalde A, Gaspar M, Marquez J. Dispositivos y guía de administración vía inhalatoria. *Rev OFIL* [En línea]. 2017;27(1): 31-46. Disponible en: <http://www.revistadelaofil.org/dispositivos-guia-administracion-via-inhalatoria/> (Citado 05/12/2019).
3. Mydral P, Sheth P, Stein S. Advances in Metered Dose Inhaler Technology: Formulation Development. *AAPS PharmSciTech* [En línea]. 2014;15(2): 434-455. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3969484/> (Citado 5/12/2019).
4. Instituto de Salud Pública. Base de datos Institucional GICONA: F-21199/19; F-24229/18; F-11833/17; F-15539/16; F-2713/14. (Consultada 5/12/2019).
5. Hrustyn H, Van der Palen J, Sharma R, Barnes N, Delafont B, et al. Device errors in asthma and COPD: systematic literature review and meta-analysis. *NPJ Prim Care Respir Med* [En línea]. 2017;3(27): 1-10. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/28373682> (Citado 05/12/2019).
6. Fernández A, Casan P. Depósito pulmonar de partículas inhaladas. *Arch Bronconeumol.* [En línea] 2012;48(7): 240-246. Disponible en: <https://www.archbronconeumol.org/es-deposito-pulmonar-particulas-inhaladas-articulo-S0300289612000646> (Citado 05/12/2019).
7. Sotomayor H, Vera A, Naveas R, Sotomayor C. Evaluación de las técnicas y errores en el uso de los inhaladores de dosis medida en el paciente adulto. *Rev méd Chile* [En línea]. 2001;129(4): 2-9. Disponible en: https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-98872001000400010 (Citado 05/12/2019).
8. Barbara S, Kritikos V, Bosnic-Anticevich S. Inhaler technique: does age matter? A systematic review. *Eur Respir Rev* [En línea] 2017;26: 170055. Disponible en: [doi:10.1183/16000617.0055-2017]. (Citado 05/12/2019).
9. Dolovich M. New delivery systems and propellants. *Can Respir J.* [En línea] 1999;6(3):290-5. Disponible en: [<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/10393290>]. (Citado 05/12/2019).