

DISPOSITIVOS PARA EL TRATAMIENTO DEL ASMA

1ª PARTE: Tipos y características¹



La terapia inhalada comporta grandes ventajas para muchas de las enfermedades pulmonares debido a que se consigue el máximo depósito local de medicamento en la vía aérea con un mínimo depósito sistémico, aumentando así la eficacia del fármaco, ya que se acorta el tiempo hasta su inicio de acción y se reducen los efectos secundarios sistémicos. La principal dificultad que acarrea el uso de la terapia inhalada es el aprendizaje previo que requieren los diferentes dispositivos disponibles por parte de los pacientes, así como la necesidad de que los profesionales de la salud posean los conocimientos suficientes para poder instruir sobre su utilización práctica. Por ello es necesario dar a conocer los tipos de dispositivos disponibles en terapia inhalada a fin de que los profesionales sanitarios puedan instruir adecuadamente al paciente/cuidador en la técnica de utilización.





La correcta selección del tipo de dispositivo en función de las características de cada paciente y su patología, así como los criterios de elección, son otro de los pilares fundamentales que van a condicionar la efectividad de la terapia inhalada, y serán motivo de revisión en un *Infarma* posterior que servirá de continuación al presente documento.

Existen distintos grupos de dispositivos² utilizados en terapia inhalada que se diferencian por el mecanismo mediante el cuál vehiculan el fármaco hacia la vía respiratoria:

1. Inhaladores de cartucho presurizado (pMDI pressurized Metered Dose Inhaler)

Contienen un cartucho presurizado, metálico, en el que el fármaco se almacena en fase líquida o sólida, con un líquido propelente (disuelto en este líquido o en suspensión). Al presionar el dispositivo, el líquido se transforma en microgotas de gas, liberando una cantidad predeterminada de medicamento. La **ventaja** de estos dispositivos es que se necesita un flujo inspiratorio mínimo efectivo bajo (alrededor de 30 L/min) para su utilización. La principal **dificultad** es conseguir adecuar la inspiración del paciente con la emisión del aerosol ya que las partículas expedidas por el dispositivo salen a gran velocidad, por lo que la coordinación de la maniobra y la velocidad de inspiración son fundamentales, para conseguir la administración adecuada del fármaco.

Tabla 1. Tipos de Inhaladores de cartucho presurizado (pMDI)


Convencional		Dosis controlada de partícula ultrafina	
Las partículas generadas tienen el diámetro necesario para poder depositarse en la vía aérea inferior. Salen a gran velocidad por lo que la coordinación es imprescindible para evitar el depósito en orofaringe. Se puede producir el efecto frío-freón (caída del paladar blando por el frío del aerosol y el impacto de las partículas en faringe), pudiendo detenerse la inspiración y provocar un acceso de tos.		Contiene una solución de partículas de pequeño tamaño, lo que permite alcanzar las vías respiratorias más pequeñas (menores de 2 mm). La boquilla de salida ralentiza la velocidad del aerosol, lo que facilita la coordinación y reduce el impacto en orofaringe. Produce un menor efecto frío-freón.	
Convencional 	Aerosphere® 	Alvesco® 	Modulite® 

Recomendaciones

Añadir siempre cámara de inhalación para niños (< 15 años) y personas de edad avanzada.
 Requiere entrenamiento en la técnica de inhalación.
 Cebiar el inhalador antes del primer uso, y si transcurren 7 días sin utilizar.
 Agitar el inhalador previamente (excepto Alvesco® y Modulite®)
 Realizar una maniobra de apnea tras la aplicación.
 Limpiar el inhalador 1 vez por semana.
 Algunos carecen de contador de dosis, lo que dificulta conocer el contenido de fármaco restante.

2. Espaciadores y cámaras de inhalación:


Son dispositivos que se intercalan entre el cartucho presurizado (pMDI) y la boca del paciente, para mejorar la administración del fármaco, ya que simplifican la técnica de inhalación, evitando los problemas de coordinación entre la pulsación y la inspiración, y mejorando así su eficiencia. Evitan sustancialmente el depósito orofaríngeo de las partículas grandes (5-10 µm), que quedan en las paredes del espaciador, disminuyendo la absorción oral y gastrointestinal³ y aumentando el acceso del fármaco al pulmón (un 20% más).

Tabla 2. Espaciadores y cámaras de inhalación				
Espaciadoras		Contenedoras (Anexo 1)		
Separan la boquilla del cartucho presurizado de la boca del paciente con un volumen y una distancia preestablecidos que permiten la expansión del aerosol generado y la evaporación del gas propelente.		Sus medidas oscilan entre los 13 a 20 cm y poseen una válvula unidireccional en su boquilla que permite inspirar el aire del interior, pero no espirarlo. Pueden dividirse en dos tipos : para adultos y niños mayores con volúmenes medios de 750 ml, con válvula unidireccional y para lactantes y niños pequeños, con volúmenes en torno a 150-350 ml, que poseen válvulas sensibles (de baja resistencia) enfocadas a los pacientes de menor edad (lactantes y preescolares) en los que es más difícil la colaboración al administrar el tratamiento inhalado.		
		Ventajas: Dentro de la cámara las partículas del aerosol quedan suspendidas y pueden ser inhaladas sin necesidad de coordinar el disparo de la medicación con la maniobra de inspiración. Producen menor depósito orofaríngeo, generando una mayor concentración de partículas en la vía aérea inferior. En las exacerbaciones (sin riesgo vital), el efecto de un broncodilatador con cámara de inhalación se equipara al del nebulizador. Desventajas: su tamaño, la incompatibilidad entre cámaras y los distintos pMDI, el efecto electrostático que atrapa fármaco en las paredes de la cámara (las cámaras metálicas y las de plástico de material antiestático disminuyen este problema) y que no todas están financiadas		
Espaciadores simples sin válvula		Contenedoras con válvula* (con o sin mascarilla oronasal)		
Ribujet® 		Aerochamber plus flow-vu®	Universal Chamber®	Optichamber Diamond®
		DosiVent®	VORTEX®	Volumatic®
		Nebulfarma®	Babyhaler®	Prochamber®
		Pediatric Chamber®	Falcon Air®	Zerostat VT Spacer®
Recomendaciones				
Las cámaras deben limpiarse al menos una vez por semana. Las de plástico deben lavarse con detergente suave y secar sin frotar, guardar en un lugar seco y sin polvo. Se deben sustituir si presentan fisuras. Se recomienda impregnarlas con varias pulsaciones del fármaco antes de su primer uso para evitar el efecto electrostático de sus paredes. Algunas cámaras pueden adaptarse mascarillas oronasales (se recomiendan en niños, ancianos, crisis de asma o mala técnica).				

* Ver Anexo 1 "Cámaras de Inhalación"


3. Inhaladores activados por la inspiración (BAI Breath Actuated Inhaler):

Estos dispositivos **se han desarrollado para evitar la coordinación pulsación-inhalación** que precisan los pMDI. Su activación se produce mediante la maniobra inspiratoria del paciente que requiere un flujo mínimo de 30 L/min. Al abrir la tapa automáticamente se presiona el cartucho presurizado y queda lista la dosis del fármaco que se liberará al inhalar el paciente. En diversos estudios ha demostrado su ventaja sobre los pMDI e incluso sobre los DPI, ya que se subsanan dos de los errores más frecuentes en el uso de estos dispositivos al evitar la descoordinación entre pulsación inhalación y no requieren una inhalación enérgica para desagregar el polvo.

Tabla 3. Inhaladores activados por la inspiración (BAI)	
K-Haler® 	Recomendaciones
	Tratamiento de mantenimiento del asma en adultos y adolescentes > 12 años. Debe agitarse antes de su uso

4. Inhaladores de nube de vapor suave (SMI)

Se trata de un dispositivo híbrido entre los pMDI y los nebulizadores aunando las ventajas de ambos, siendo portátil y fácil de utilizar. Generan un aerosol fácilmente respirable sin necesidad de propelentes. El tamaño de las partículas es de un diámetro más pequeño que en los pMDI, lo que mejora el depósito pulmonar. La velocidad de salida del aerosol facilita la coordinación entre el disparo y la inhalación y la duración de la nube del aerosol, que es mayor que en los pMDI también favorece la inhalación del medicamento.

Tabla 4. Inhaladores de nube de vapor suave (SMI)	
	Recomendaciones
	Cargar el cartucho antes de su utilización. No agitar antes de su uso. Se puede utilizar con cámara de inhalación (menores de 5 años)

5. Inhaladores de polvo seco (DPI Dry Powder Inhaler)

Contienen el medicamento en forma de polvo micronizado que se libera por el flujo inspiratorio del paciente tras una inhalación activa. Las partículas del fármaco quedan suspendidas en el flujo inhalatorio, con un tamaño entre 1-2 μm . Los excipientes sólidos son de mayor tamaño (25-50 μm) para evitar su paso a las vías aéreas inferiores, quedando impactados en las paredes del dispositivo o en la orofaringe³. No precisan coordinación pulsación-inhalación. La dosis liberada del medicamento es uniforme. No contiene propelentes y proporciona un depósito pulmonar mayor que los pMDI.

El flujo inspiratorio mínimo para una correcta administración es de entre 30 y 60 L/min en función del dispositivo, lo que puede ser complicado de conseguir en ancianos, niños, pacientes con un trastorno respiratorio grave o durante una crisis. Este flujo debe generarse desde el principio, ya que es el momento en el que el dispositivo emite más fármaco.

Existen dispositivos *Multidosis*, que poseen un contenedor con un sistema dosificador o una serie de alvéolos precargados que al activar el dispositivo son agujereados o destapados para liberar el medicamento. Y *Unidosis*, en los que el fármaco se encuentra en el interior de una cápsula de gelatina dura, que es perforada al activar el dispositivo. Necesita flujos inspiratorios más altos que los sistemas multidosis.

Tabla 5. Inhaladores de polvo seco (DPI)					
Sistemas unidosis					
					
Sistemas multidosis					
					
					
Recomendaciones					
No pueden utilizarse en niños menores de 5-6 años ni en agudizaciones graves de asma o ancianos o cualquier paciente que no pueda conseguir el flujo inspiratorio mínimo que requiera cada dispositivo: entre 30-60 L/min.					

6. Nebulizadores

En estos dispositivos el fármaco se encuentra en suspensión o solución acuosa y se atomiza en gotas pequeñas que pueden ser inhaladas a través de una mascarilla facial o de una boquilla. Los equipos de nebulización se componen de un depósito donde se introduce el líquido que contiene el medicamento y se genera el aerosol requiriendo de una fuente de energía. Todos disponen de una interfaz para inhalar el aerosol: mascarilla, pieza bucal, mascarilla traqueal...

Aunque no requieren coordinación ni apnea respiratoria posterior, el depósito pulmonar es menor que con otros dispositivos, y mayor en faringe y laringe, porque se produce una dispersión del medicamento al ambiente, debiendo realizar el paciente inspiraciones lentas y profundas bien con mascarilla facial o con pieza bucal. Requiere emplear dosis mayores de los fármacos a nebulizar, pudiendo generarse más efectos secundarios. La eficacia de la nebulización va a depender de muchos factores, incluyendo el sistema compresor-nebulizador utilizado y sus componentes (tubos de conexión, filtros...), el estado de mantenimiento del dispositivo, las características de la sustancia a nebulizar, la anatomía de las vías aéreas y la técnica de inhalación, entre otros.

La *European Respiratory Society* recomienda el uso de nebulizadores solo en las siguientes situaciones: pacientes que precisen dosis altas de broncodilatadores, necesidad de utilizar fármacos que sólo se encuentren disponibles en presentación para nebulización (DNasa, antibióticos nebulizados) y pacientes incapaces de utilizar otro tipo de dispositivos de inhalación. Como norma general **no se recomienda utilizar nebulizadores si el fármaco puede administrarse con otro tipo de dispositivo.**

Tabla 6. Nebulizadores

	Recomendaciones
Nebulizadores ultrasónicos	No son adecuados en menores de 3 años. No son apropiados para nebulizar antibióticos, glucocorticoides o Dnasa.
Nebulizadores Jet: De débito constante, con efecto Venturi activo en la inspiración y dosimétricos	Uso en domicilio del paciente sobre todo los de efecto Venturi activo y los dosimétricos.
Nebulizadores de malla estática y vibrante	Uso domiciliario.



BIBLIOGRAFÍA

1. Plaza Moral V., Giner Donaire J, Bustamante Madariaga V, maiz carro L, Viejo Casas A, Nieto Royo R, Dominguez Ortega J, Flor Escriche X, Veja Chicote JM, Barbero Herranz E. Gema Inhaladores. Terapia inhalasa: fundamentos, dispositivos y aplicaciones prácticas. 2018
2. Fichas técnicas de medicamentos CIMA
3. García Cases S. et al Grupo de Productos Sanitarios de la SEFH. Dispositivos y guía de administración vía inhalatoria. SEFH. 2017
4. Base de Datos de medicamentos del Consejo General de Farmacéuticos. Base de datos BOT (BOT Plus 2)
5. GEMA 5.2. Guía Española para el Manejo del Asma (2022) Sociedad Española de Neumología y Cirugía Torácica.

AUTORES: María Altabás Betancor, Erika Móntez Gómez, Pedro Martín Pérez, Ángeles Cansino Campuzano, Carmen Rosa Rodríguez Fernández-Oliva, Olaya Pedreira González

Edita: Dirección General de Programas Asistenciales del Servicio Canario de la Salud / SERVICIO CANARIO DE LA SALUD. ISSN: 1889-0989.
Depósito Legal: GC 1103-2008.

Todas las publicaciones editadas se pueden consultar a través de la Web del Servicio Canario de la Salud: <http://goo.gl/VdDK4Y>.



Comité Editorial:






Presidente: Fidelina de la Nuez Viera (Farmacéutica y Jefa de Sección de Uso Racional del Medicamento y Control de la Prestación).







Vocales: Mercedes Plasencia Núñez (Farmacéutica), María Altabás Betancor (Médico de Familia), Ana Teresa López Navarro (Farmacéutica), Elena López Muñoz (Farmacéutica), Ángela Martín Morales (Farmacéutica), M^º Elidia Guerra Rodríguez (Farmacéutica), Olaya Pedreira González (Farmacéutica).

Coordinadora: Erica Montes Gómez (Medico de Familia).

ANEXO 1

TIPOS DE CÁMARAS DE INHALACIÓN

Nombre	Volumen Características	Compatibilidad	Mascarilla	Financiada
Aerochamber plus Flow-Vu® (Sandoz) 	149 ml Antiestática 2 válvulas unidireccionales de baja resistencia	Universal	Con y sin Neonatal/Infantil (0-18 meses) Pediátrica (1-5 a) Adultos (> 6 a)	No
Babyhaler® (GSK) 	350 ml 2 válvulas unidireccionales de baja resistencia	Solo inhaladores Glaxo	Si 2 tamaños: Hasta 2 años (bebé) 2-5 años (niño)	No
DosiVent® (Palex) 	150 ml Antiestática Válvula unidireccional de baja resistencia	Universal	Si. Tamaños: Neonatal/Infantil (0-18 meses) Pediátrica (1-5 a) Adultos (> 6 a)	No
Falcon Air®	1200 ml Sin válvula unidireccional.	Universal	Si. Mascarilla adulto, pediátrica y lactantes.	No
Nebulfarma® (Nebulfarma) 	250 ml Válvula unidireccional	Universal	Si. Tamaños: Neonatal/Infantil (0-18 meses) Pediátrica (1-5 a) Adultos (> 6 a)	No
Optichamber Diamond® (Philips-respironics) 	140 ml Antiestática Válvula unidireccional	Universal	Venta independiente Tallas: neonatal, infantil, y niños > 6 años/adulto	No

Nombre	Volumen Características	Compatibilidad	Mascarilla	Financiada
Pediatric Chamber® (Pediatrix Salud) 	175 ml 2 válvulas unidireccionales	Universal	Venta independiente Tallas neonatal, infantil, y niños > 6 años/adulto	No
Prochmaber® (Philips-Respironics) 	145 ml Antiestática Válvula unidireccional	Universal	Venta independiente. Tamaños: Neonatal/Infant(0-18 meses) Pediátrica (1-5 a) Adultos (> 6 a)	Si
Volumatic® (GSK) 	750 ml Válvula unidireccional	Solo inhaladores Glaxo	No	Si
Universal Chamber® (Aldo-Unión) 	175 ml Antiestática 2 válvula unidireccionales	Universal	Si 3 tamaños: Bebé (< 2 años) Infantil (2-5 años) Adulto (> 5 años).	Si
Vortex® (Rendon Europe) 	210 ml Válvula unidireccional	Universal	Venta independiente. Tamaños: Neonatal/Infantil (0-18 meses) Pediátrica (1-5 a) Adultos (> 6 a)	No
Zerostat VT Spacer® (Cipla) 	250 ml Antiestático Válvula unidireccional	Solo inhaladores Cipla	Venta independiente. Tamaños neonatal e infantil	No