



Grupo de Vías Respiratorias

Asociación Española de Pediatría de Atención Primaria

Documentos Técnicos del GVR
(DT-GVR-7)

Dispositivos de inhalación

El Pediatra de Atención Primaria y los dispositivos de inhalación

Autor:

Grupo de Vías Respiratorias de la Asociación Española de Pediatría de Atención Primaria.

Redactores:

M^a Isabel Úbeda Sansano
Olga Cortés Rico
Manuel Praena Crespo

Revisión por pares:

Isabel Mora Gandarillas (Asturias), Águeda García Merino (Asturias), Maite Callén Bleuca (País Vasco), Alberto Bercedo Sanz (Cantabria), Carmen Rosa Rodríguez Fernández Oliva (Canarias), Isabel Moneo Hernández (Aragón), José Antonio Castillo Laita (Aragón), Mar Duelo Marcos (Madrid), Maite Asensi Monzó (Valencia), Juan Carlos Juliá Benito (Valencia) Isabel Reig Rincón de Arellano (Valencia), María Gimena Hernández Pombo (Cataluña), María Teresa Guerra Pérez (Andalucía)

Fecha de Publicación (actualización):

12 de marzo de 2017.

Cómo citar este documento técnico:

1. Úbeda Sansano MI, Cortés Rico O, Praena Crespo M. Dispositivos de inhalación. El Pediatra de Atención Primaria y los dispositivos de inhalación. Documentos técnicos del GVR (publicación DT-GVR-X) [consultado día/mes/año]. Disponible en: <http://www.respirar.org/index.php/grupo-vias-respiratorias/protocolos>

NOTA

Los conocimientos científicos en que se basa el ejercicio de la medicina son constantemente modificados y ampliados por la investigación. Los textos médicos con frecuencia se ven pronto superados por el desarrollo científico. Los autores y editores de este documento han procurado en todo momento que lo que aquí se publica esté de acuerdo con los más exigentes principios aceptados hoy día para la práctica médica. Sin embargo, siempre cabe la posibilidad de que se hayan producido errores humanos al presentar la información. Además, avances en los conocimientos científicos pueden hacer que esa información se vuelva incorrecta algún tiempo después. Por estos motivos, ni los autores, editores, u otras personas o colectivos implicados en la edición del presente documento pueden garantizar la exactitud de todo el contenido de la obra, ni son responsables de los errores o los resultados que se deriven del uso que otras personas hagan de lo que aquí se publica. Los editores recomiendan vivamente que esta información sea contrastada con otras fuentes consideradas fiables. Especialmente en lo relativo a la dosificación e indicaciones de los fármacos, se aconseja a los lectores que lean la ficha técnica de los medicamentos que usen, para asegurar que la información que se proporciona en este documento es correcta. Este documento está dirigido a profesionales sanitarios y no a público general.

ÍNDICE

Introducción.....	4
Factores que influyen en el depósito del fármaco a nivel bronquial.....	4
¿Qué dispositivo elegir?	6
Sistemas de inhalación.....	6
Inhaladores de cartucho presurizado.....	7
Inhaladores de cartucho presurizado con cámara espaciadora.....	8
Inhaladores de polvo seco.....	10
Nebulizadores.....	11
Limpieza y mantenimiento de los dispositivos más utilizados.....	12
Sistema de inhalación recomendado.....	12
Normas generales.....	13
Bibliografía.....	14
Anexo 1. Fármacos inhalados para el asma en Pediatría disponibles en España.....	17
Anexo 2. Cámaras espaciadoras. Características y compatibilidad con los inhaladores de cartucho presurizado.....	22
Anexo 3. Técnica de inhalación con los distintos dispositivos utilizados en Pediatría.....	24

INTRODUCCIÓN

Con independencia de la edad, la vía inhalatoria se considera de elección para el tratamiento del asma en Pediatría. Los profesionales sanitarios que atienden a estos pacientes deberían conocer los distintos dispositivos de inhalación y su técnica de administración, ya que el uso correcto de los inhaladores es fundamental para el buen control de la enfermedad. Así mismo, adiestrar a la familia y al paciente con asma en la adquisición de estas habilidades y revisar la técnica en sucesivas visitas, son puntos clave recomendados en la educación del asma¹ (Recomendación A) y mejoran la adherencia al tratamiento². De hecho, se recomienda prescribir los inhaladores sólo después de que hayan recibido entrenamiento en el uso del dispositivo y hayan demostrado que realizan la técnica correctamente³ (Recomendación B), por lo que es aconsejable disponer de unos dispositivos mínimos en la consulta⁴ y monitorizar la técnica periódicamente para corregir posibles errores⁵. Diversos estudios revelan que el tratamiento inhalado sin educación es un fracaso anunciado, y al contrario, una buena técnica de inhalación se asocia con mayor estabilidad del asma, menos crisis y hospitalizaciones y mayor grado de satisfacción¹.

En este documento se describen los distintos dispositivos de inhalación utilizados

con más frecuencia en la edad pediátrica, sus ventajas e inconvenientes⁶, los fármacos disponibles en cada uno de ellos y la técnica de inhalación correcta.

Ventajas de la vía inhalatoria respecto a la oral o parenteral son:

- La facilidad de acceso al sistema broncoalveolar. De este modo se ejerce una acción directa y más rápida sobre el órgano diana.
- Se requieren dosis menores de fármaco y por tanto existe menor riesgo de efectos adversos.

FACTORES QUE INFLUYEN EN EL DEPÓSITO DEL FÁRMACO A NIVEL BRONQUIAL^{7,8}

1. **Tamaño de las partículas:** los inhaladores y nebulizadores generan aerosoles de partículas de distinto tamaño que se clasifican por el diámetro de masa media aerodinámica (DMMA). El tamaño óptimo para que las partículas se depositen en los alveolos y pequeñas vías respiratorias es el de 1-5 μm de DMMA. Tras la inhalación, éstas sedimentan en los bronquios distales por la acción de la gravedad. El efecto se potencia cuando los flujos inspiratorios son bajos (menores de 30 L/min) y si se realiza un tiempo de apnea postinhalación

adecuado. Las partículas grandes, de 5-8 μm , se impactan por inercia en las grandes vías respiratorias y aquí su depósito es mayor si el flujo es alto. Las mayores de 8 μm se depositan en la orofaringe y el 90% de ellas se absorbe por vía sistémica. Las partículas muy pequeñas, menores de 1 μm , se expulsan con la espiración.

2. **Calibre y anatomía de la vía aérea:** las diferencias anatómicas, incluso entre preescolares y niños mayores, hacen que varíe el paso de la medicación. En niños pequeños, el depósito pulmonar de la medicación es aproximadamente la décima parte del adulto¹. En lactantes, la respiración nasal se comporta como un filtro que incrementa el depósito del fármaco en las vías aéreas superiores y lo disminuye en el pulmón. En pacientes con asma grave el calibre basal de la vía aérea, más pequeño, altera el perfil de absorción temprana.
3. **Velocidad de emisión:** cuanto mayor es la velocidad de salida de las partículas, mayor es el impacto en la vía aérea superior.
4. **Volumen de aire inhalado:** la penetrabilidad de las partículas es mayor cuanto más profunda y homogénea sea la inspiración. El llanto en el niño pequeño o hablar durante la inhalación disminuyen el rendimiento. Es

aconsejable que los lactantes o niños pequeños se familiaricen con la cámara y mascarilla para evitar el rechazo y reciban la medicación estando despiertos. Si no es posible, es preferible administrar el tratamiento durmiendo en vez de llorando¹. Dado que los lactantes respiran fundamentalmente por la nariz y muchos se calman con el chupete, un estudio ha demostrado que el depósito pulmonar es similar en estos niños si se inhala la medicación nebulizada a través de la mascarilla con/sin chupete⁹. No existen datos respecto al uso del chupete si se utiliza inhalador presurizado de dosis medida (MDI) con cámara espaciadora y mascarilla.

5. **Flujo inspiratorio:** el ideal es entre 30 y 60 L/min.
6. **Apnea post-inhalación:** debe ser de unos 10 segundos. Ello favorece la sedimentación de partículas en la vía aérea inferior.
7. **Técnica de inhalación:** es uno de los factores más importantes que determina la biodisponibilidad del fármaco en la vía aérea inferior y la eficacia terapéutica de los inhaladores.

¿QUÉ DISPOSITIVO ELEGIR?

Los diferentes fármacos inhalados se encuentran disponibles en una variedad de dispositivos cuya técnica de administración es distinta, pero si se realiza de forma correcta el resultado es similar. Mediante metaanálisis, no se han observado diferencias al comparar la eficacia y seguridad de los mismos fármacos (broncodilatadores y corticoides inhalados), administrados con los diferentes sistemas de inhalación: nebulizadores, MDI con cámara, e inhaladores de polvo seco^{10,11}.

No existen pruebas para decidir qué inhalador es el mejor para cada paciente, pero en ausencia de evidencia, los puntos a considerar son:

- La edad.
- La preferencia del paciente.
- Que sea capaz de usarlo correctamente.
- El precio.
- El fármaco que se recomienda puede influir en la elección del dispositivo.
- Que existan presentaciones con distintas dosis de fármaco, lo que permitiría la reducción progresiva de la medicación, en función de la respuesta clínica, sin cambiar de sistema de inhalación y por tanto de técnica.

En general, en lactantes y niños pequeños, el método preferido para administrar los broncodilatadores y corticoides inhalados es el MDI con cámara

espaciadora y mascarilla hasta que sean capaces de inhalar directamente a través de la boquilla. En mayores de 5 años, si realizan la técnica de forma correcta, los inhaladores de polvo seco son tan efectivos como el MDI con cámara espaciadora para el tratamiento del asma estable³ (Recomendación A).

SISTEMAS DE INHALACIÓN

Los diferentes sistemas de inhalación se clasifican, según las características físicas del fármaco, en dos grandes grupos:

1. **Inhaladores:** el medicamento se dispersa en forma de aerosol de pequeñas partículas sólidas. Existen distintos tipos:
 - Inhalador de cartucho presurizado.
 - Convencional
 - Activado por inspiración
 - Con cámara
 - con mascarilla
 - sin mascarilla
 - Inhaladores de polvo seco.
 - Unidosis
 - Multidosis
2. **Nebulizadores:** generan aerosoles de partículas líquidas en un gas. Existen dos tipos:
 - Tipo “jet” o neumáticos (funcionan por efecto Venturi con aire comprimido u oxígeno). Son los más utilizados.
 - Ultrasónicos.

INHALADORES DE CARTUCHO PRESURIZADO

También denominados inhaladores de dosis medida o MDI por su acrónimo de la terminología anglosajona (metered-dose inhaler). Tienen una válvula que permite liberar una dosis fija del fármaco con cada pulsación. Con este sistema de inhalación se encuentran disponibles la mayoría de los fármacos utilizados en el tratamiento del asma (Anexo 1).

Existen otros dispositivos tipo MDI, que sólo se activan con la inspiración del paciente (Autohaler) a flujos bajos (18-30 L/min). A diferencia de los anteriores no precisan la coordinación inspiración-pulsación. Sin embargo el disparo del dispositivo en el momento de la inspiración origina una impactación del medicamento en la boca del paciente, disminuyendo el rendimiento de la técnica inhalatoria. En nuestro medio el único fármaco disponible con este sistema es un corticoide, por tanto los más utilizados son los cartuchos presurizados convencionales, que se activan tras la pulsación.

En Pediatría se recomienda utilizar el inhalador presurizado siempre con cámara espaciadora, con/sin mascarilla, pero ***nunca directamente en la boca.***

Ventajas del cartucho presurizado

- Son ligeros, de pequeño tamaño.
- Son baratos.

- Precisan un flujo inspiratorio bajo.
- Se pueden acoplar a cámaras espaciadoras.
- Permiten la percepción de la inhalación.
- La dosis administrada es exacta, estéril y reproducible.
- Son poco sensibles a la humedad, no precisan medidas especiales de conservación.
- Se transportan fácilmente.

Inconvenientes

- Dificultad de la técnica: precisa coordinar la pulsación con la inspiración.
- Elevado depósito en orofaringe por la gran velocidad de salida de las partículas (100 Km/h). El depósito pulmonar es sólo de aproximadamente el 10%.
- Efecto freón-frío (se corta la inspiración por el impacto del propelente frío en la orofaringe).
- Posibilidad de generar tos y broncoespasmo.
- Como consecuencia de la prohibición de los propelentes de clorofluorocarbono (CFC) utilizados en los MDI, actualmente están formulados con propelentes de hidrofluoroalcano (HFA), que no contienen cloro y no producen

radicales libres que catalizan la destrucción de la capa de ozono, pero no son del todo inocuos y sí causan efecto invernadero.

- La dosis liberada puede cambiar si no se agita correctamente el dispositivo, ya que el fármaco activo se encuentra en forma sólida mezclado en suspensión con el gas propelente. Por ello se recomienda agitarlo siempre antes de cada pulsación.
- La mayoría no informan sobre las dosis disponibles. En este caso una forma sencilla, aunque inexacta, de conocer el contenido es retirar el inhalador de la carcasa e introducirlo en un vaso de agua: si se hunde está lleno, si se queda vertical queda aproximadamente la mitad y si flota está vacío.

CARTUCHO PRESURIZADO CON CÁMARA ESPACIADORA

Las cámaras espaciadoras son dispositivos que se intercalan entre el MDI y la boca del paciente para simplificar la técnica de inhalación y mejorar su eficiencia. Suelen tener una o dos válvulas unidireccionales, permiten que las partículas del aerosol queden en suspensión en el interior de la cámara y puedan ser inhaladas sin necesidad de coordinar el disparo con la maniobra de inspiración. Además, retienen

las partículas grandes del fármaco que se depositarían en la orofaringe, disminuyendo así la absorción oral y gastrointestinal, su disponibilidad sistémica y consecuentemente los efectos secundarios locales y sistémicos. **Independientemente de la edad, en Pediatría se recomienda siempre el uso de cámaras espaciadoras cuando se prescriben fármacos con cartucho presurizado¹** (Recomendación B).

Las cámaras de pequeño volumen con mascarilla facial se utilizan para lactantes o niños no colaboradores, pero generalmente a partir de los 3-4 años, siempre que sean capaces de realizar la técnica de forma correcta, se recomienda retirar la mascarilla e inhalar a través de la boquilla. De este modo, al eliminar el espacio muerto de la mascarilla, aumenta la disponibilidad del fármaco y el depósito pulmonar¹. A los 3 años, algunos niños ya son capaces de realizar una maniobra de inspiración máxima¹².

Si se utiliza la mascarilla facial, ésta debe adaptarse perfectamente para cubrir sólo la boca y nariz del niño, no otras zonas de la cara. No se recomienda la cámara Aeroscopic[®] para lactantes o niños pequeños, a pesar de incluir mascarilla, debido al tamaño inapropiado de la cámara y mascarilla y a la incomodidad de su utilización en estos pacientes. Además, en ellos se deben utilizar cámaras con válvulas inspiratorias o espiratorias de baja

resistencia, que permitan movilizarse con el volumen corriente y flujo inspiratorio bajos que tienen estos niños¹³.

La longitud de la cámara entre 13-20 cm es idónea para generar una distribución óptima de partículas (DMMA entre 1-5 μm), cuya vida media depende del material de la cámara. Las cámaras metálicas y algunas de plástico más recientes, fabricadas con material antiestático, tienen menor carga electrostática y la prolongan, lo que favorece que se deposite mayor cantidad de fármaco en los pulmones. En cambio, las clásicas de plástico ejercen un efecto electrostático en sus paredes, atrayendo las partículas del fármaco y disminuyendo su vida media en el ambiente de la cámara. En éstas, una alternativa para disminuir la carga electrostática es lavarlas con un detergente suave, enjuagarlas con agua (para prevenir la inhalación de partículas de detergente) y dejarlas secar al aire, sin frotar¹³. Otra opción, también efectiva, es impregnarlas con varias dosis del fármaco antes del primer uso¹, no es necesario cebarlas en los usos sucesivos ni después de lavarlas.

En relación al tamaño de la cámara, aunque clásicamente se recomendaban cámaras de mayor volumen (unos 750 cc) para niños mayores y adultos y las de pequeño volumen (de 150 a 300 cc) para niños pequeños, las cámaras de mayor volumen, aunque la biodisponibilidad del fármaco pueda ser algo mayor, son

engorrosa de transportar y manejar debido a su gran tamaño, disminuyendo su adherencia por parte del paciente, y contrarrestando así el posible efecto beneficioso, por lo que la tendencia es al uso de cámaras de menor volumen. Actualmente se considera un tamaño adecuado para todas las edades las cámaras entre 150 a 200 cc^{14, 15}, utilizando con ellas la mascarilla más adecuada a la edad del paciente. Siempre que sea posible, en niños mayores y adultos, se recomienda la inhalación a través de la boquilla, ya que de esta forma se reduce el depósito extrapulmonar del fármaco.

Se recomienda inhalar a través de la cámara inmediatamente después de pulsar el MDI, ya que el retraso disminuye la cantidad de fármaco que llega a los pulmones. Asimismo, pulsar el inhalador varias veces consecutivas en la cámara, en vez de hacerlo de una en una para cada inhalación, también puede reducirlo a la mitad y no se recomienda¹.

Clásicamente se consideraba que 9-10 respiraciones a volumen corriente (observando el movimiento de la válvula), era el número necesario para inhalar el fármaco en niños pequeños. Recientemente se ha comprobado que no existen diferencias en la inhalación de salbutamol en niños de 2-6 años realizando 2 ó 9 respiraciones con cámara de pequeño tamaño (Aerochamber®). Cuando se utilizó una cámara de mayor tamaño (Volumatic®)

con la misma técnica, respirando a volumen corriente, la inhalación del fármaco fue significativamente menor con 2, pero no hubo diferencias entre 3 y 9 respiraciones¹². Es evidente que el volumen inhalado en estos niños usando cámara espaciadora es mayor de lo esperado y por tanto 2-3 respiraciones con cámaras pequeñas ó 3-4 con las grandes, puede ser suficiente.

En el Anexo 1 figuran los fármacos inhalados disponibles más utilizados en Pediatría. En el Anexo 2 se muestran distintos tipos de cámaras espaciadoras y en el 3 se expone la técnica de inhalación con los dispositivos más utilizados en niños y adolescentes.

Ventajas del MDI con cámara espaciadora

- No precisan coordinación entre pulsación/inhalación.
- Al enlentecer el flujo y disminuir el tamaño de las partículas, el depósito pulmonar aumenta al 20%.
- Disminuyen el depósito orofaríngeo, ya que las partículas de mayor tamaño sedimentan en la cámara.
- Disminuyen los efectos secundarios al reducirse el impacto de partículas en orofaringe.
- Existe variedad en el material, con distintos volúmenes y válvulas, con/sin mascarilla.

Inconvenientes

- Tamaño y manejabilidad.
- Incompatibilidad entre cámaras y dispositivos.
- Limpieza periódica.
- Efecto electrostático (menor en las cámaras de metal y en algunas de plástico fabricadas con material antiestático).
- No todas están financiadas por el Sistema Sanitario.
-

INHALADORES DE POLVO SECO.

Estos dispositivos contienen el fármaco en forma de polvo que se libera tras una inspiración activa del paciente. Existen dos sistemas: unidosis y multidosis. En el sistema unidosis¹⁶, el principio activo se encuentra en cápsulas para inhalación. No suelen indicarse a niños en la actualidad. En Pediatría los dispositivos más utilizados son los de dosis múltiples (turbuhaler, accuhaler, novolizer y el más reciente, sistema twisthaler).

Los inhaladores de polvo seco precisan un flujo inspiratorio mínimo de 30 L/min para ser activados y son una buena opción en niños habitualmente a partir de los 5 años. En el asma estable son igual de efectivos que el inhalador presurizado con cámara³ (Recomendación A).

En el Anexo 1 figuran los fármacos disponibles con estos sistemas y en el Anexo

3 la técnica de inhalación con cada uno de estos dispositivos.

Ventajas

- No precisan coordinación.
- La dosis liberada del fármaco es uniforme.
- Depósito pulmonar superior a los otros sistemas (25-35%).
- Dispositivos pequeños, fáciles de manejar y transportar.
- No utilizan gases contaminantes.
- Informan de las dosis que quedan disponibles.

Inconvenientes

- Precisan un flujo inspiratorio de 30-60 L/min según el dispositivo.
- Aumentan el depósito en orofaringe.
- La humedad puede alterar las partículas en algunos dispositivos.
- Dificultad con algunos para apreciar la inhalación.

NEBULIZADORES

Los médicos, educadores y familias deberían saber que los nebulizadores raramente están indicados, tanto para el tratamiento crónico como en los episodios agudos de asma¹ (Recomendación A). En la actualidad su indicación se restringe a casos muy concretos, sobre todo en las exacerbaciones graves o en aquellos pacientes en los que no se pueden utilizar otros dispositivos. Para el tratamiento de los episodios agudos leves o moderados, el MDI

con cámara espaciadora es al menos tan eficaz como los nebulizadores^{3,17} (Recomendación A) y más coste-eficiente que éstos para administrar los broncodilatadores en Urgencias, lo que supone además un ahorro económico en los centros sanitarios¹⁶. También en las agudizaciones moderadas-graves, en niños menores de 5 años, un metaanálisis ha demostrado la superioridad de este sistema de inhalación frente a los nebulizadores¹⁷ (Recomendación A).

Siempre que sea posible, se recomienda en todas las edades (Recomendación A), utilizar MDI con cámara frente a los nebulizadores por su mayor comodidad, efectividad, mayor depósito pulmonar, tiempo de permanencia más corto en Urgencias y menor coste y riesgo de efectos secundarios en niños (taquicardia, temblores e hipoxemia paradójica)^{16,19}.

Si se emplean los nebulizadores en el asma y dado que su indicación estaría justificada en las crisis de asma graves, se recomiendan los neumáticos tipo jet[®] con oxígeno (flujo mínimo de 6-8 L/min) y no con aire comprimido. El volumen total de la solución a nebulizar es de 3-5 ml, no obstante la dosis administrada es más imprecisa que si se utiliza MDI con cámara (depósito pulmonar de alrededor del 12% frente al 20% si se utiliza MDI con cámara).

Ventajas

- Facilidad de inhalación.
- Capacidad de administrar distintos fármacos juntos y a altas dosis.
- Compatibilidad con oxigenoterapia y ventilación asistida.
- Proporciona humidificación de las vías aéreas.
- Depósito pulmonar alrededor del 12%.
- Equipo poco transportable.
- Ruidoso.
- Limpieza y mantenimiento complejos.
- Mayor incidencia de taquicardia en los niños.
- Riesgo de hiperreactividad bronquial.

Inconvenientes

- Precisan una fuente de energía.
- Necesitan más tiempo para inhalar el fármaco.
- Escaso control de la dosis de fármaco inhalado.

SISTEMA DE INHALACIÓN RECOMENDADO

Aunque hay que individualizar en cada caso, la siguiente tabla nos orienta sobre el sistema de inhalación más adecuado en función de la edad^{20,21}:

Edad	Inhalador recomendado
Niños <4 años	Inhalador presurizado con cámara espaciadora de pequeño tamaño y mascarilla facial
De 4 a 6 años	Inhalador presurizado con cámara espaciadora con/sin mascarilla*
> 6 años	Inhalador de polvo seco Inhalador presurizado activado por inspiración Inhalador presurizado con cámara

* Siempre que el paciente colabore, utilizar la cámara con boquilla y retirar la mascarilla.

LIMPIEZA Y MANTENIMIENTO DE LOS DISPOSITIVOS MÁS UTILIZADOS

En los sistemas MDI, se recomienda extraer el cartucho que contiene el aerosol y limpiar semanalmente la carcasa de plástico y el protector de la boquilla, bien con un

pañó húmedo, bien con agua templada jabonosa y aclarar con agua corriente. Se debe secar bien para evitar que quede agua en la base de la válvula⁶.

Los dispositivos dispensadores de polvo seco se limpian con un paño seco⁶ y no deben guardarse en ambientes húmedos (ej. cuartos de baño).

Las cámaras espaciadoras se desmontan según las instrucciones del fabricante y se recomienda limpiarlas al menos una vez/mes con agua tibia jabonosa, enjuagarlas con agua y dejarlas secar al aire, sin frotar. De este modo se evita la carga electrostática, que disminuiría la cantidad de fármaco disponible¹³. Es importante vigilar el funcionamiento correcto de las válvulas y cambiar la cámara si no están en buen estado. Las cámaras de plástico deberían cambiarse al menos cada 12 meses³.

Aunque se aconseja que las cámaras sean de uso individual, en caso de reutilizarlas en la consulta está indicada la limpieza y desinfección de alto nivel después de cada uso^{22,23}. Para ello hay que desmontar las distintas partes de la cámara, limpiarlas sumergiendo las piezas con agua que contenga un detergente enzimático (compatible con el desinfectante) y aclarar con agua tibia. A continuación sumergirlas en la solución desinfectante, siguiendo las recomendaciones del fabricante, aclarar bien con agua destilada o agua del grifo (mejor si éste contiene filtro de retención de partículas y microorganismos) y dejar secar al aire. Ejemplos de productos de limpieza son los detergentes enzimáticos Instrunet EZ+T® o Prolystica®. De desinfección: Instrunet

Anyoxide 1000®, Resert XL HD®, PeraSafe®, o Instrunet FA Concentrado®.

NORMAS GENERALES DE MANEJO.

Es necesario recordar los siguientes puntos:

- Si es posible, usar para el mismo paciente **un único** dispositivo **adecuado a la edad**

En niños, el inhalador con cartucho presurizado (MDI) se debe utilizar **siempre** con cámara. **No** descargar múltiples pulsaciones **simultáneas**.

- Inhalar **inmediatamente** después de la pulsación (el retraso disminuye la cantidad de fármaco disponible).
- Los niños mayores suelen preferir inhaladores de polvo seco (más fáciles de transportar).
- Si el niño está **llorando** o agitado el depósito pulmonar es **2/3 inferior** que si realiza la inhalación estando tranquilo¹.
- Utilizar el nebulizador sólo en casos muy concretos.
- Debe revisarse periódicamente si el dispositivo se encuentra en buen estado y comprobar la técnica de inhalación. Es imprescindible hacerlo siempre que la evolución clínica no sea satisfactoria y antes de cambiar de fármaco o dispositivo.

BIBLIOGRAFÍA

1. The Asthma Guidelines Working Group of the Canadian Network for Asthma Care. Canadian Pediatric Asthma Consensus Guidelines, 2003 (Actualizado en diciembre 2004). CMAJ.2005; 173 (Suppl 6): S1-S56.
2. Takemura M, Kobayashi M, Kimura K, Mitsui K, Masui H, Koyama M, et al. Repeated instruction on inhalation technique improves adherence to the therapeutic regimen in asthma. J Asthma. 2010; 47:202-208.
3. British Thoracic Society, Scottish Intercollegiate Guidelines Network. British Guideline on the Management of Asthma. 2016. [Consultado 24/febrero/2017]. Disponible en: <http://www.sign.ac.uk/pdf/SIGN153.pdf>
4. Rodríguez Fernández-Oliva CR, Pardos Martínez C, García Merino A, Úbeda Sansano MI, Callén Blecua MT, Praena Crespo M. Recursos para la puesta en marcha de un programa de Atención al niño con asma. Documentos del GVR (DT-GVR-5) [Consultado 20/febrero/2017]. Disponible en: <http://www.respirar.org/index.php/grupo-vias-respiratorias/protocolos>
5. Sleath B, Ayala GX, Gillette C, Williams D, Davis S, Tudor G, Yeatts K, Washington D. Provider demonstration and assessment of child device technique during pediatric asthma visits. Pediatrics. 2011; 127:642-648.
6. Giner J, Basualdo LV, Casan P, Hernández C, Macián V, Martínez I, Mengíbar A. Normativa SEPAR sobre utilización de fármacos inhalados. Arch Bronconeumol. 2000; 36:34-43.
7. Torregrosa Bertet MJ. Uso de los medicamentos inhalados: ¿son mejores los nebulizadores? Rev Pediatr Aten Primaria. 2005; 7 (Supl 2): S79-S95.
8. Rueda Esteban S, Valverde Molina, J, López-Seyller M. Taller. Dispositivos para el suministro de la terapia inhalada. En VII Curso de Educadores en Asma. Praena Crespo M (Ed.). CD-ROM. 1ª Edición. Sevilla. Editorial Wanceulen; 2010. ISBN: 978-84-9823-959-1. [Consultado 15/mayo/2013]. Disponible en: http://personal.us.es/mpraena/7curso/pdf/7curso_educa_asma.pdf

9. Amirav I, Luder A, Chleechel A, Newhouse MT, Gorenberg M. Lung aerosol deposition in suckling infants. *Arch Dis Child*. 2012; 97:497–501.
10. Dolovich MB, Ahrens RC, Hess DR, Anderson P, Dhand R, Rau JL, Smaldone GC, Guyatt G. Device selection and outcomes of aerosol therapy: Evidence-based guidelines: American College of Chest Physicians/American College of Asthma, Allergy, and Immunology. *Chest*. 2005; 127: 335-371.
11. Barroso Espadero D. Selección de dispositivos para administración de terapia inhalada: guías basadas en la evidencia. Traducción autorizada de: Dolovich MB, Ahrens RC, Hess DR, Anderson P, Dhand R, Rau JL, Smaldone GC, Guyatt G. Device selection and outcomes of aerosol therapy: Evidence-based guidelines: American College of Chest Physicians/American College of Asthma, Allergy, and Immunology. *Chest*. 2005; 127: 335-371. University of York. Centre of Reviews and Dissemination (CRD). Database of Abstracts of Review of Effects (DARE) Web Site Documento número 12005008536. [Consultado: 28/abril/2007]. Disponible en: <http://www.crd.york.ac.uk/CRDWeb/ShowRecord.asp?View=Full&ID=12005008536>.
12. Schultz A, Le Souëf TJ, Venter A, Zhang G, Devadason SG, Le Souëf PN. Aerosol inhalation from spacers and valved holding chambers requires few tidal breaths for children. *Pediatrics*. 2010; e1493-e1498.
13. Dolovich M, Dhand R. Aerosol drug delivery: developments in device design and clinical use. *Lancet*. 2011; 377:1032-1045.
14. Nikander K, Nicholls C, Denyer J, Pritchard J. The evolution of spacers and valved holding chambers. *J Aerosol Med Pulm Drug Deliv*. 2014;27 Suppl 1:S4-23.
15. Andrés Martín A, Pérez Pérez G, Navarro Merino M. Cámaras de inhalación para el niño asmático Una actualización desde el punto de vista práctico. *Vox Paediatrica*. 2014; XXI(2):35-52.
16. Molina París J, Viejo Bañuelos JL. Inhaladores bronquiales. Dispositivos y técnicas de inhalación. En: GEMA, ed. GEMA educadores. Manual del educador en asma. Madrid: Luzán 5 Editores; 2010. p.104-123. [Consultado 18/junio/2012]. Disponible en:

- <http://www.gemasma.com/images/stories/GEMASMA/Documentos/GEMA%20Educadores/index.html>
17. Cates CJ, Crilly JA, Rowe BH. Holding chambers (spacers) versus nebulizers for beta-agonist treatment of acute asthma. *Cochrane Database Syst Rev.* 2006 Apr 19; (2):CD000052.
 18. Doan Q, Shefrin A, Johnson D. Cost-effectiveness of metered-dose inhalers for asthma exacerbations in the pediatric emergency department. *Pediatrics.* 2011; 127: e1105-e1111.
 19. Castro-Rodríguez JA, Rodrigo GJ. beta-agonists through metered-dose inhaler with valved holding chamber versus nebulizer for acute exacerbation of wheezing or asthma in children under 5 years of age: a systematic review with meta-analysis. *J Pediatr.* 2004; 145:172-177.
 20. Global initiative for asthma. 2017 GINA Report, Global Strategy for Asthma management and Prevention. Updated 2017 [Consultado 13 /marzo/2017]. Disponible en: <http://ginasthma.org/2017-gina-report-global-strategy-for-asthma-management-and-prevention/>
 21. Castillo Laita JA, De Benito Fernández J, Escribano Montaner A y Grupo de trabajo para el consenso sobre tratamiento del asma infantil. Consenso sobre tratamiento del asma en Pediatría. *An Pediatr (Barc).* 2007; 67:253-273.
 22. Grupo de trabajo Guía de desinfección y esterilización en Atención Primaria de Asturias. Guía Técnica: Limpieza, desinfección, esterilización. Atención Primaria. 2011. Servicio de Salud del Principado de Asturias. [Consultada 5/abril/2013] Disponible en: http://www.asturias.es/Astursalud/Articulos/AS_SESPA/AS_Gestion%20Clinica/AS_Seguridad%20Paciente/PDF%20LIMPIEZA.pdf
 23. Ontario Provincial Infectious Diseases Advisory Committee (PIDAC). Best Practice Guidelines for Cleaning, Disinfection and Sterilization of Critical and Semi-Critical Medical Devices. Canadá. (Actualizada en Mayo de 2013) [Consultada 25/febrero/2017] disponible en: https://www.publichealthontario.ca/en/eRepository/PIDAC_Cleaning_Disinfection_and_Sterilization_2013.pdf

Anexo 1. Fármacos inhalados para el asma en pediatría disponibles en España (marzo de 2017)

Cartucho presurizado (MDI)			Polvo seco (DPI)		Solución para nebulización
CORTICOIDES					
Budesonida	-Budesonida Aldo-Unión® (50 µg/puls. 200 dosis) (200 µg/puls. 200 dosis) -Budesonida Pulmictan infantil® (50 µg/puls. 200 dosis) -Budesonida Pulmictan® (200 µg/puls. 100 dosis) -Olfex bucal infantil® (50 µg/puls. 200 dosis) -Olfex bucal® (200 µg/puls. 200 dosis) -Ribujet® (200 µg/puls. 200 dosis)		Turbuhaler -Pulmicort Turbuhaler® (100µg/inh. 200 dosis) (200µg/inh. 100 dosis) (400µg/inh. 100 dosis) Novolizer -Novopulm Novolizer® (200 µg/inh. 200 dosis) (400 µg/inh.100 dosis) Easyhaler -Budesonida easyhaler® (100 µg/inh. 200 dosis) (200 µg/inh. 200 dosis) (400 µg/inh. 100 dosis)		-Pulmicort® susp. para inh. por nebulizador -Budesonida Aldo-Unión® susp. para inh. por nebulizador Ambos en ampollas monodosis de 2 ml (0,25 mg/ml y 0,5 mg/ml)
Fluticasona	-Flixotide® -Inalacor® -Flusonal® -Trialona® -Fluticasona Cipla®	Disponibles con: (50 y 250 µg/puls. 120 dosis) Disponible con: (125 y 250 µg/puls. 120 dosis)	Accuhaler -Flixotide Accuhaler® -Inalacor Accuhaler® -Flusonal Accuhaler® -Trialona Accuhaler®	Todos disponibles con: (100 y 500 µg/alveolo 60 alveolos o dosis)	
Beclometasona	-Becloforte® (250 µg/puls. 200 dosis) - Becotide® (50 µg/puls. 200 dosis)				
Mometasona			Twisthaler -Asmanex® (200 µg/inh. 200 dosis) (400 µg/inh. 100 dosis)		
ASOCIACIONES DE CORTICOIDES CON BETA 2 AGONISTAS					
Budesonida/ Formoterol			Turbuhaler -Symbicort Turbuhaler® -Rilast Turbuhaler®	Ambos disponibles con: (80/4,5 µg/inh. 120 dosis) (160/4,5 µg/inh. 120 dosis)	
Fluticasona/ Salmeterol	-Anasma® -Seretide® -Plusvent® -Inaladuo®	Disponibles con: (50/25 µg/puls. 120 dosis) (125/25 µg/puls. 120 dosis) (250/25 µg/puls. 120 dosis) Disponible con: (50/25 y 125/25 µg/puls. 60 dosis y 250/25 µg/puls. 120 dosis)	Accuhaler -Anasma Accuhaler® -Inaladuo Accuhaler® -Seretide Accuhaler® -Plusvent Accuhaler® -Brisair Accuhaler®	Todos disponibles con: (100/50 µg 60 alveolos) (250/50 µg 60 alveolos) (500/50 µg 60 alveolos)	
Beclometasona/ Formoterol	-Formodual® -Foster®	Ambos disponibles con: (100/6 µg/puls 120 dosis) (200/6 µg/puls 120 dosis)			
Beclometasona/ Sabutamol	-Butosol® (50/100 µg/puls 200 dosis)				

	Cartucho presurizado (MDI)	Polvo seco (DPI)	Solución para nebulización
BETA 2 AGONISTAS DE ACCIÓN CORTA			
Salbutamol	-Ventolin® -Salbutamol Aldo-Unión EFG® -Salbutamol-Sandoz EFG® -Ventoaldo®	Todos disponibles con: (100 µg/puls. 200 dosis)	Novolizer -Ventilastin Novolizer® (100 µg/inh. 200 dosis) Disponible en farmacias no financiado.
			-Ventolin® solución para nebulización (5 mg/ml en frasco de 10 ml) -Salbuair 2,5 mg sol para inhalación por nebulizador® (1mg/ml en ampollas unidosis de 2,5 ml) -Salbuair 5 mg sol para inhalación por nebulizador® (2 mg/ml en ampollas unidosis de 2,5 ml)
Terbutalina		Turbuhaler -Terbasmin Turbuhaler® (500 µg/inh. 100 dosis)	
ANTICOLINÉRGICOS			
Bromuro de Ipratropio	-Atrovent® (20 µg/puls. 200 dosis)		-Atrovent monodosis® (250 y 500 µg/2 ml) -Bromuro de Ipratropio Aldo-Unión® (250 µg/ml, monodosis 1 ml) (500 µg/2ml, monodosis 2 ml) -Bromuro de Ipratropio Teva® (500 µg/2 ml), monodosis 2 ml)
BETA 2 AGONISTAS DE ACCIÓN LARGA			
En niños NUNCA deben utilizarse solos , SIEMPRE asociados a corticoides inhalados.			

Tablas elaboradas con información de:









- Agencia Española de Medicamentos y Productos Sanitarios [Consultado 25/febrero/2017]. Disponible en: <https://www.aemps.gob.es/>
- Guía rápida de dosificación en pediatría 2010. Actualizada en 2014. [Consultado 25 /febrero/2017]. Disponible en: <http://www.guiafarmapediatrica.es/>



Poster Dispositivos de inhalación®, Autorizada su descarga por los autores Praena M y Romero M. [Consultado 25/febrero/2017].
Disponible en: <http://www.respirar.org/index.php/respirar/educacion/herramientas-educativas/poster-de-sistemas-de-inhalacion>



Anexo 2. Cámaras espaciadoras. Características y compatibilidad con los MDI

Tabla I. Cámaras espaciadoras. Lactantes y niños pequeños disponibles a marzo de 2017

Cámara (Laboratorio)		Volumen (ml)	Mascarilla	Tipo de Válvula	Financiada	Compatibilidad con MDI	Otras características
Aerochamber plus Flow-Vu³ (Sandoz)		149	Sí	2 unidireccionales de baja resistencia	No*	Universal ¹	Antiestática Con silbato ⁴
Babyhaler (GSK)		350	Sí	2 unidireccionales de baja resistencia	No*	Ver tabla III.	
Dosivent³ (Palex)		150	Sí	Unidireccional de baja resistencia	No	Universal ¹	Antiestática Con silbato ⁴
Prochamber (Respironics)		145	Neonatal ² Infantil ² Adultos ²	Unidireccional	Sí	Universal ¹	
Optichamber Diamond (Respironics)		140	Neonatal ^{2*} Infantil ^{2*} Adultos ²	2 unidireccionales de baja resistencia (válvula sonora)	No*	Universal ¹	Antiestática
Nebulfarma³ (Nebulfarma)		250	Sí	Unidireccional	No	Universal ¹	
Pediatric Chamber (Pediatrics Salud)		175	Neonatal ² Infantil ² Adultos ²	2 unidireccionales	No	Universal ¹	Con silbato ⁴
Vortex (Laboliser)		193	Neonatal ² Infantil ² Adultos ²	2 Unidireccionales	No	Universal ¹	Antiestática

Zerostat VT Spacer (Cipla)			Neonatal ² Infantil ²	Unidireccional	No	Con inhaladores de Cipla	Antiestática
Compact Space Chamber Plus (Brill Pharma)		160	Neonatal ² Infantil ² Adultos ²	Unidireccional de baja resistencia	No	Universal ¹	Antiestática

¹ Universal: compatibilidad con todos los MDI.

² Mascarilla opcional: puede acoplarse mascarilla que el fabricante vende de forma independiente, en 3 tamaños: neonatal, infantil y >6 años/adultos.


³ Aerochamber Plus Flow-Vu, Dosivent y Nebulfarma disponen de 3 modelos con mascarillas adecuadas para diferente edades: - color naranja: neonatal / infantil (0-18 meses) - color amarillo: pediátrica (1-5 años) - color azul (Aerochamber), color azul / verde (Dosivent) color rojo (Nebulfarma): >6 años y adultos (cámara con mascarilla y cámara con boquilla).




⁴ con silbato (sistema acústico de uso indebido: silbido que indica inspiración demasiado rápida) solo en los modelos de adulto: con boquilla >6 años y adulto con mascarilla.

*Puede estar financiada en algunas Comunidades Autónomas.



Tabla II. Cámaras espaciadoras. Niños mayores y adultos disponibles a marzo de 2017

Cámara (Laboratorio)		Volumen (ml)	Mascarilla	Tipo de Válvula	Financiada	Compatibilidad con MDI	Otras característica
Volumatic (GSK)		750	No	Unidireccional	Sí	Ver tabla III	
Inhalventus (Aldo-Unión)		760	No	Unidireccional	Sí	Ver tabla III	
Prochamber (Respironics)		145	Sí ²	Unidireccional	Sí	Universal ¹	
AeroPEP Plus (Palex Med)		145	No	Unidireccional	No	Universal ¹	Dispositivo de presión espiratoria positiva (PEP)
Compact Space Chamber Plus (Brill Pharma)		160	Sí ²	Unidireccional de baja resistencia	No	Universal ¹	
AeroChamber AC Boyz AeroChamber AC Girlz (Sandoz)		149	No	2 Unidireccionales	No	Universal ¹ Con silbato ⁴	
Aerochamber plus Flow-Vu³ (Sandoz)		149	Sí	2 unidireccionales de baja resistencia	No*	Universal ¹	Antiestática Con silbato ⁴
Dosivent³ (Palex)		150	Sí	Unidireccional de baja resistencia	No	Universal ¹	Antiestática Con silbato ⁴

Nebulfarma³ (Nebulfarma)		250	Sí	Unidireccional	No	Universal ¹	
Optichamber Diamond (Respironics)		140	Sí ²	2 unidireccionales de baja resistencia (válvula sonora)	No*	Universal ¹	Antiestática
Vortex (Laboliser)		193	Sí ²	2 Unidireccionales	No	Universal ¹	Antiestática

¹Universal: compatibilidad con todos los MDI.

² Dispone de una mascarilla que se puede adaptar a adultos que tienen dificultad para inhalar de la cámara. El fabricante la vende de forma independiente.

³Aerochamber Plus Flow-Vu, Dosivent y Nebulfarma disponen de mascarillas adecuadas para >6 años y adultos (cámara con mascarilla y cámara con boquilla).

⁴ con silbato (sistema acústico de uso indebido: silbido que indica inspiración demasiado rápida).

Anexo 3

TÉCNICA DE INHALACIÓN CON LOS DISPOSITIVOS MÁS UTILIZADOS EN PEDIATRÍA

TÉCNICA DEL INHALADOR PRESURIZADO CON CÁMARA Y MASCARILLA

- 1 **Sujetar** al niño de forma adecuada, **destapar el inhalador** y **agitarlo** en posición vertical.
- 2 **Acoplar el inhalador** a la cámara.
- 3 Situar la **mascarilla apretada alrededor de la boca y nariz** del niño.
- 4 **Pulsar el inhalador**, sólo una vez, con la cámara horizontal.
- 5 **Mantener** la posición de la **cámara y mascarilla mientras el niño respira con normalidad unas 5 veces** (observar el movimiento de la válvula), o esperar **10 segundos**.
No obstante suele ser suficiente con 2-3 respiraciones si se utilizan cámaras de pequeño tamaño.
- 6 **Si precisa nuevas dosis, volver a agitar** cada vez y **repetir el procedimiento** con un intervalo de 30 segundos a 1 minuto entre cada dosis.
- 7 **Retirar el inhalador** de la cámara y **taparlo**.
- 8 **Lavar** con agua la boca y la zona de la cara en contacto con la mascarilla.



Destapar el inhalador y agitarlo



Conectarlo a la cámara



Mantener la mascarilla apretada y pulsar sólo 1 vez el inhalador



Mantener la cámara y mascarilla mientras respira (observar la válvula)



Retirar el inhalador y taparlo



Lavar la boca y zona de contacto con la mascarilla

Ilustraciones: Patxi Velasco Fano, Alfonsa Lora Espinosa. **Texto:** modificado de www.respirar.org

TÉCNICA DEL INHALADOR PRESURIZADO CON CÁMARA Y BOQUILLA

- 1 **Ensamblar** las piezas de la cámara.
- 2 **Destapar** el inhalador, **agitarlo** en posición vertical.
- 3 **Acoplar** el inhalador a la cámara.
- 4 **Expulsar el aire** de los pulmones (soplar).
- 5 **Situar la boquilla de la cámara en la boca, cerrando bien los labios y apretar el pulsador**, sólo una vez, con la cámara horizontal.
- 6 **Coger el aire de forma lenta, suave y profunda** durante unos 5 segundos, **aguantar la respiración** unos **10 segundos** y expulsar el aire lentamente. Repetir este paso 2-5 veces. En **niños pequeños** o que no son capaces de hacer esta técnica, mantener la posición de la cámara mientras el niño **respira con normalidad 5 veces** (observar el movimiento de la válvula), o esperar **10 segundos**. No obstante, suele ser suficiente con 3-4 respiraciones si se utilizan cámaras grandes.
- 7 **Si precisa nuevas dosis, volver a agitar** cada vez y **repetir todos los pasos** con un intervalo de 30 segundos a 1 minuto entre cada dosis.
- 8 Retirar el inhalador de la cámara, taparlo y **enjuagar** la boca.



Ensamblar las piezas



Destapar y agitar



Acoplar el inhalador



Expulsar el aire



Colocar la boquilla en la boca. Pulsar 1 vez



Coger aire lenta y profundamente



Aguantar la respiración



Enjuagar la boca

Ilustraciones: Patxi Velasco Fano, Alfonsa Lora Espinosa.

Texto: modificado de www.respirar.org

TÉCNICA DEL SISTEMA TURBUHALER®

- 1 **Desenroscar la tapa** y sostener el **inhalador en posición vertical, con la rosca abajo.**
- 2 **Cargar la dosis**, manteniendo el inhalador vertical, girando la rosca hacia la derecha (hasta hacer tope) y después hacia la izquierda hasta oír un “clic”. En ese momento la dosis está preparada.
- 3 **Expulsar el aire** de los pulmones manteniendo el inhalador alejado de la boca.
- 4 Ajustar la **boquilla entre los labios**, sujetando el inhalador por la zona de la rosca, sin obturar ninguno de los orificios del inhalador, e **inspirar profundamente durante unos segundos.**
- 5 Sacar el inhalador de la boca, **aguantar la respiración durante unos 10 segundos** y luego expulsar el aire lentamente.
- 6 Si precisa una nueva dosis, repetir todos los pasos desde el punto 2 con un intervalo de 30 segundos a 1 minuto entre cada dosis.
- 7 **Enjuagar la boca** al finalizar, tapar el inhalador y guardarlo en un lugar seco.



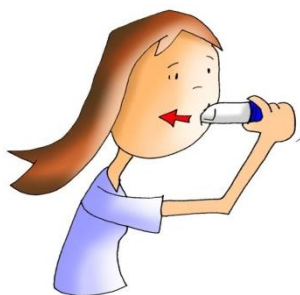
Desenroscar la tapa



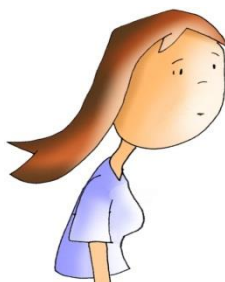
Cargar la dosis



Expulsar el aire



Inhalar fuerte



Aguantar la respiración



Enjuagar la boca

Ilustraciones: Patxi Velasco Fano, Alfonsa Lora Espinosa.

Texto: modificado de www.respirar.org

TÉCNICA DEL SISTEMA ACCUHALER

- 1 **Abrir** el dispositivo **empujando con el dedo la muesca hasta el tope.**
- 2 **Cargar la dosis** deslizando la palanca o gatillo que se descubre, hasta oír un “clic”. No volver a mover la palanca.
- 3 **Expulsar el aire** de los pulmones manteniendo el inhalador alejado de la boca.
- 4 Colocar la **boquilla del inhalador en la boca**, apretándola firmemente con los labios e **inspirar profundamente durante unos segundos.**
- 5 Retirar el inhalador de la boca, **aguantar la respiración durante unos 10 segundos** y luego expulsar el aire lentamente.
- 6 **Cerrar** el inhalador moviendo la muesca con el dedo a la posición inicial (la palanca se desplazará simultáneamente).
- 7 **Si precisa nuevas dosis**, repetir el procedimiento con un intervalo de 30 segundos a 1 minuto entre cada dosis.
- 8 **Enjuagar la boca** al finalizar y guardar el inhalador en lugar seco.



Abrir



Cargar la dosis



Expulsar el aire



Inhalar fuerte



Aguantar la respiración y cerrar



Enjuagar la boca

Ilustraciones: Patxi Velasco Fano, Alfonsa Lora Espinosa.

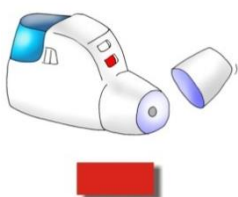
Texto: modificado de www.respirar.org

TÉCNICA DEL SISTEMA NOVOLIZER®

- 1 **Destapar** el inhalador.
- 2 **Cargar la dosis** presionando el botón posterior hasta el fondo (el contador de dosis se activa y el color de la ventana cambia de rojo a verde). Ya puede soltar el botón: Novolizer está listo para ser utilizado.
- 3 **Expulsar el aire** de los pulmones manteniendo el inhalador alejado de la boca.
- 4 Ajustar la **boquilla entre los labios e inspirar profundamente** durante unos segundos, **sin dejar de inhalar inmediatamente tras oír el “clic”** en el que la ventana pasa de color verde a rojo. El cambio de color indica que la inhalación es correcta y está tomando la medicación.
- 5 Sacar el inhalador de la boca, **aguantar la respiración** durante **unos 10 segundos** y luego expulsar el aire lentamente.
- 6 Si precisa nuevas dosis, esperar un mínimo de 30 segundos y repetir todos los pasos desde el punto 2.
- 7 **Enjuagar la boca** al finalizar, tapar el inhalador y guardarlo en un lugar seco.



Destapar el inhalador



Observar la ventana de color rojo



Cargar la dosis



La ventana cambia a color verde



Expulsar el aire



Inhalar fuerte



Aguantar la respiración



Enjuagar la boca

Ilustraciones: Patxi Velasco Fano, Alfonsa Lora Espinosa.

Texto: modificado de www.respirar.org

TÉCNICA DEL SISTEMA TWISTHALER

- 1 Sostener el **inhalador en posición vertical** con la base de color abajo.
- 2 **Desenroscar la tapa** girándola en sentido contrario a las agujas del reloj. De este modo se **carga la dosis** y baja la cuenta de las dosis que quedan.
- 3 **Expulsar el aire** de los pulmones manteniendo el inhalador alejado de la boca.
- 4 Ajustar bien la **boquilla entre los labios**, para evitar fugas, e **inspirar profundamente durante unos segundos**.
- 5 Sacar el inhalador de la boca, **aguantar la respiración unos 10 segundos** y luego expulsar el aire lentamente.
- 6 Si precisa una nueva dosis, enroscar la tapa y repetir todos los pasos desde el punto 2 con un intervalo de 30 segundos a 1 minuto entre cada dosis.
- 7 **Limpiar la boquilla** y poner la **tapa alineando la flecha de la tapa con la ventanilla del contador de dosis. Enroscarla en sentido de las agujas del reloj hasta oír un “clic”**.
- 8 **Enjuagar la boca** al finalizar y guardar el inhalador en un lugar seco.



Al desenroscar la tapa se carga la dosis



Expulsar el aire



Inhalar fuerte



Aguantar la respiración



Poner la tapa y girar hasta oír un “clic”



Enjuagar la boca

Ilustraciones: Patxi Velasco Fano, Alfonsa Lora Espinosa.