

Técnica de inhalación en los pacientes con enfermedades respiratorias crónicas

F. Carrión Valero, M. Maya Martínez, I. Fontana Sanchis, J. Díaz López y J. Marín Pardo

Servicio de Neumología. Hospital Clínico Universitario. Universitat de València. Valencia.

OBJETIVO: Conocer cómo utilizan los inhaladores los pacientes con enfermedades respiratorias crónicas de la Comunidad Valenciana y las características asociadas a la utilización correcta de los mismos.

MATERIAL Y MÉTODOS: Realizamos un estudio prospectivo a 554 pacientes (334 varones, 223 mujeres, edad media $50 \pm 21,5$ años), que acudieron al laboratorio de exploración funcional respiratoria para la realización de una espirometría (asma bronquial, 292; EPOC, 192; bronquiectasias, 15; otros diagnósticos, 55). Se les preguntaba sobre el tipo de inhalador empleado (cartucho presurizado [CP], 39,9%; cámara de inhalación [CI] 37,9%, y polvo seco [turbuhaler] [PS], 22,2%) e instrucciones recibidas, y se revisaba, paso a paso, la técnica de inhalación (TI) según la normativa SEPAR.

RESULTADOS: a) 432 pacientes (78%) reconocían la instrucción previa en el manejo del inhalador; b) realizan correctamente TI 175 pacientes (31,6%): CP 25,3%, CI 32,4% y PS 41,5% ($p = 0,008$); c) los errores más frecuentes fueron no aguantar la respiración tras la inhalación, no esperar 30 s entre las tomas y la falta de sincronía con la inspiración en el caso de CP, y d) la TI correcta presentó una asociación con instrucción previa ($r_s = 0,249$; $p < 0,001$) y menor edad ($r_s = 0,92$; $p = 0,03$).

CONCLUSIONES: En la Comunidad Valenciana existe una elevada proporción de pacientes que utilizan mal los inhaladores, especialmente entre los que utilizan CP y los que no recibieron instrucción. Por ello, abogamos por desarrollar programas de educación sanitaria, insistiendo en los principales fallos encontrados.

Inhalation technique of patients with chronic respiratory diseases

OBJECTIVE: To determine how inhalers are used by patients with chronic respiratory diseases in the Community of Valencia (Spain) and to identify the factors associated with correct use.

MATERIAL AND METHODS: We carried out a prospective study of 554 patients (331 men, 223 women, mean age 50.5 ± 21.5 years) who underwent spirometric testing (292 with bronchial asthma, 192 with COPD, 15 with bronchiectasis and 55 with other diagnoses). The patients were asked what type of inhaler they used. Pressurised canisters (PC) were used by 39.9%, inhalation chambers (IC) by 37.9% and dry powder inhalers (Turbuhalers) (DP) by 22.2%. They were also asked what instructions they had received; the inhalation techniques recommended by the Spanish Society of Pneumologists and Chest Surgeons (SEPAR) was reviewed step by step.

RESULTS: a) Four hundred thirty-two patients (78%) reported having received instruction in how to use the inhaler; b) One hundred seventy-five (31.6%) used the correct technique: 25.3% using PC, 32.4% using IC and 41.5% using DP ($p = 0.008$); c) The most common errors were not holding the breath after inhaling in the case of PC users, not waiting 30 seconds between inhalation maneuvers and the lack of synchrony with inspiration among PC users; d) Use of correct inhalation technique was associated with prior instruction ($r_s = 0.249$; $p < 0.001$) and younger age ($r_s = 0.92$; $p = 0.03$).

CONCLUSIONS: A high percentage of patients, particularly those using PC and those who received no instruction, use inhalers incorrectly in the Community of Valencia. We therefore recommend health education programs that target the main errors identified.

Palabras clave: Técnica de inhalación. Asma. EPOC.

Key words: Inhalation techniques. Asthma. COPD.

(Arch Bronconeumol 2000; 36: 236-240)

Introducción

La administración de fármacos broncodilatadores y corticoides por vía inhalatoria está ampliamente aceptada como tratamiento de elección para las enfermedades que cursan con obstrucción bronquial, por sus ventajas

sobre la vía oral^{1,2}. Los medicamentos, al actuar directamente sobre el árbol bronquial, tienen una mayor rapidez de acción y necesitan dosis más bajas para una respuesta adecuada. Por ello, la aparición de efectos secundarios es menor. Además, la gran variedad de dispositivos inhaladores existentes facilita que a cada paciente se le pueda tratar con el sistema que más se ajuste a sus características³.

Sin embargo, el efecto farmacológico se relaciona con la dosis alcanzada en el tejido diana, que a su vez

Correspondencia: Dr. F. Carrión Valero.
Servicio de Neumología. Hospital Clínico Universitario.
Avda. Blasco Ibáñez, 17. 46010 Valencia.

Recibido: 6-9-99; aceptado para su publicación: 14-12-99.

depende de la realización de una técnica de inhalación adecuada. Ya en el año 1812, un artículo apuntaba la necesidad de utilizar técnicas detalladas en la administración de fármacos y la selección de los pacientes que pudieran beneficiarse del uso de la terapéutica mediante aerosol⁴. A pesar de ello, casi dos siglos más tarde, es poco lo que se ha avanzado en este aspecto, de forma que en la actualidad la falta de destreza en el empleo de los inhaladores sigue ocasionando el fracaso terapéutico de muchos enfermos.

En diversas encuestas⁵⁻⁷ se ha señalado el elevado porcentaje de pacientes que no utilizan correctamente los inhaladores. En España, aunque este aspecto ha sido evaluado ocasionalmente⁸⁻¹², la mayoría de estudios incluyen un número reducido de sujetos y se han realizado, casi exclusivamente, en personas que empleaban el cartucho presurizado. De esta forma, apenas existe información sobre otros dispositivos inhaladores de uso generalizado, como las cámaras de inhalación o los sistemas de polvo seco. Por otro lado, a pesar de la trascendencia del tema, la información disponible en la Comunidad Valenciana es mínima.

El objetivo de nuestro estudio ha sido conocer cómo utilizan los inhaladores los pacientes con enfermedades respiratorias crónicas de nuestro medio, según el tipo de inhalador empleado, y analizar los errores más frecuentes y las características asociadas a la utilización correcta de los mismos. Esta información podría ser útil para diseñar programas de educación sanitaria en los enfermos y para mejorar su pronóstico.

Material y métodos

Se diseñó un estudio observacional descriptivo, en el que se incluyeron 554 pacientes (331 varones y 223 mujeres) en tratamiento habitual con inhaladores (edad media $50 \pm 21,5$ años [límites 5-85 años]), que habían acudido consecutivamente a nuestro laboratorio de exploración funcional respiratoria para la realización de una espirometría, en situación clínica estable. Los diagnósticos eran los siguientes: asma crónica, 292 pacientes; EPOC, 192 pacientes; bronquiectasias, 15 pacientes, y otros diagnósticos, 55 pacientes.

La recogida de datos se hizo mediante entrevista personal, en una habitación aislada. Los enfermos contestaron a un cuestionario en el que se registraban datos de identificación, sexo, diagnóstico incluido en la solicitud de espirometría, tipo de inhalador empleado (cámara espaciadora, cartucho presurizado o polvo seco), así como el antecedente de instrucción previa sobre su funcionamiento.

Posteriormente, se sometió a cada paciente a una demostración práctica del uso que hacía de su inhalador habitual. Para ello, se le suministraba un aerosol cerrado, según el sistema de inhalación que utilizaban habitualmente y, sin aportar ninguna información técnica, se le animaba a efectuar una demostración práctica de su uso.

Siguiendo la metodología recomendada por la SEPAR¹³ (tabla I) se revisaba, paso a paso, si la utilización era correcta o defectuosa con cada tipo de inhalador. En este último caso, se recogieron los fallos existentes.

Las variables analizadas fueron las siguientes: edad (años), sexo (varón = 1, mujer = 2), tipo de inhalador (cámara de inhalación = 1, cartucho presurizado = 2, polvo seco = 3), instrucción previa (sí = 1, no = 2) y técnica de inhalación (correcta = 1, defectuosa = 2). Como puede apreciarse, los datos

se puntuaron en función de su naturaleza, de forma que en el caso de las variables cuantitativas se obtuvieron los valores reales, mientras que en el caso de las variables cualitativas se asignaron valores categóricos. Los resultados se analizaron de forma independiente para cada tipo de inhalador.

TABLA I
Recomendaciones SEPAR. Normativa sobre la utilización de fármacos inhalados

Cartucho presurizador

1. El paciente estará incorporado o semiincorporado para permitir la máxima expansión torácica
2. Hay que destapar el cartucho, situarlo en posición vertical (en forma de L)
3. Sujetar el cartucho entre los dedos índice y pulgar, con el índice arriba y el pulgar en la parte inferior, y agitarlo
4. Efectuar una espiración lenta y profunda
5. Colocar la boquilla del cartucho totalmente en la boca, cerrándola a su alrededor
6. Inspirar lentamente por la boca. La lengua debe estar en el suelo del paladar, de manera que no interfiera la salida del medicamento
7. Una vez iniciada la inspiración, presionar el cartucho (*una sola vez*) y seguir inspirando lenta y profundamente hasta llenar totalmente los pulmones. Es muy importante que se efectúe la pulsación después de haber iniciado la inspiración
8. Retirar el cartucho de la boca. Es importante aguantar la respiración durante unos 10 s
9. Si debe administrarse una o más dosis del mismo u otro aerosol, esperar un mínimo de 30 s entre cada toma
10. Tapar el cartucho guardarlo en lugar seguro

Cámara de inhalación

1. El paciente debe estar incorporado o semiincorporado, para permitir los movimientos del pecho con facilidad
2. Destapar el cartucho, ponerlo en posición vertical (en forma de L) y agitarlo
3. Acoplar el cartucho en el orificio de la cámara
4. Efectuar una espiración lenta y profunda
5. Efectuar una pulsación (disparar una dosis) del inhalador
6. Inspirar profundamente el aire de la cámara a través del orificio adecuado para tal fin (el opuesto a aquel por el que se colocó el inhalador). En caso de dificultad para realizar una sola maniobra de inspiración, se pueden realizar 5 o 6 respiraciones a través de la cámara
7. Retirar la cámara de la boca y aguantar la respiración durante unos 10 s
8. Puede realizar una segunda inhalación lenta y profunda para asegurar el vaciado de la cámara y la aspiración y aprovechamiento total de la dosis administrada
9. Si debe repetir una o más dosis de éste u otro medicamento inhalado con la cámara, espere un mínimo de 30 s entre cada toma
10. Tapar el cartucho y guardarlo en lugar seguro

Sistema turbuhaler

1. Desenroscar y retirar la capucha blanca que cubre el inhalador
2. Sostener el inhalador en posición vertical
3. Girar la rosca de la parte inferior del inhalador en sentido contrario al de las agujas del reloj
4. A continuación, girar dicha rosca en el sentido de las agujas del reloj. Tras dicho movimiento oír un "clic"
5. Colocar la boquilla (parte superior del inhalador) entre los dientes y cerrar los labios sobre la misma
6. Aspirar enérgicamente y mantener la respiración durante unos 10 s
7. Si debe repetir una o más dosis de éste u otro medicamento inhalado, esperar un mínimo de 30 s entre cada toma
8. Por último, colocar de nuevo la capucha blanca sobre el inhalador y guardarlo en un lugar seco

Con el propósito de conocer las características o factores asociados a la existencia de una técnica de inhalación correcta entre los pacientes con enfermedades respiratorias crónicas de nuestro medio, se calculó el coeficiente de correlación por rangos de Spearman (rs), entre la variable técnica de inhalación y el resto de variables evaluadas. Por otro lado, para evaluar la influencia del sistema de inhalación empleado sobre la técnica de inhalación, se realizó un análisis de la variancia no paramétrico (prueba de Kruskal-Wallis). Se acepta como nivel estadísticamente significativo un valor de $p < 0,05$.

Todos los cálculos se han realizado con un ordenador personal Texas Instruments (Extensa 510) y el programa estadístico SPSS.

Resultados

De los 554 pacientes estudiados, 221 (39,9%) utilizaban regularmente cartucho presurizado, 210 (37,9%) cámara de inhalación y 123 (22,2%) un inhalador multi-dosis de polvo seco (sistema turbuhaler).

El 78% de los enfermos reconocían la instrucción previa de su médico sobre el funcionamiento del inhalador.

Sólo realizaron correctamente la técnica de inhalación 175 pacientes (31,6%), mientras que los 379 restantes (68,4%) presentaron por lo menos algún fallo.

En función del dispositivo de inhalación empleado, la utilización correcta fue la siguiente: cartucho presurizado, 25,3% (56/221); cámara de inhalación, 32,4% (68/210) e inhalador de polvo seco, 41,5% (51/123) (prueba de Kruskal-Wallis, $p = 0,008$).

En términos generales, los fallos encontrados con más frecuencia fueron los siguientes: no mantener la apnea postinhalación el tiempo suficiente, no esperar al menos 30 s entre las tomas, y la falta de sincronía entre

la inhalación y la nebulización, en el caso de los pacientes que utilizaban el cartucho presurizado. En la tabla II se exponen con detalle estos resultados.

La presencia de una técnica inhalatoria correcta presentó una asociación estadísticamente significativa con las condiciones de haber recibido instrucción previa (rs = 0,249; $p < 0,001$) y una menor edad (rs = 0,92; $p = 0,03$).

Discusión

En la actualidad existe una gran variedad de fármacos para el tratamiento de las enfermedades obstructivas de las vías aéreas, que se administran principalmente por vía inhalatoria. Sin embargo, a pesar de que la respuesta a los broncodilatadores inhalados depende de varios factores (técnica de inhalación, naturaleza de los propelentes, temperatura ambiente, características de la vía aérea y propiedades mecánicas de la caja torácica)^{1,14}, la técnica de utilización defectuosa es el principal problema que limita su efecto.

Diversos estudios realizados fuera de nuestro país^{5-7,15,16} han puesto de manifiesto que los conocimientos y habilidades de los pacientes con respecto a la técnica inhalada son escasos e inadecuados. En este sentido, se ha podido comprobar que sólo realiza correctamente la técnica entre el 23 y el 45% de los enfermos, de manera que hasta un 77% no pueden beneficiarse.

En la tabla III se han resumido los principales estudios realizados en España sobre la técnica de inhalación; a pesar de la trascendencia clínica del problema, llama la atención el escaso número de los mismos, realizados a menudo con una muestra de pocos sujetos. Excepto en un caso¹², estos estudios sólo han evaluado pacientes que recibían el tratamiento mediante cartucho presurizado. Por estas razones, la información disponible en nuestro medio en relación a la utilización de las cámaras de inhalación o dispositivos de polvo seco es muy reducida.

En un trabajo clásico de nuestro medio, Agustí et al⁸ sólo recogieron la información procedente de pacientes con asma bronquial que acudían al servicio de urgencias. Por ello, no puede ser representativo de todos los asmáticos ni de todos los pacientes con enfermedades obstructivas crónicas. En el mismo sentido, el estudio de Ascunce Saldaña et al⁹, que se realizó en un reducido grupo de pacientes hospitalizados, sólo puede ofrecer una información parcial del asunto. En cambio, Benito

TABLA II
Errores observados con mas frecuencia, en función del tipo de inhalador empleado

Errores*	Cartucho presurizado	Cámara de inhalación	Polvo seco
4	31,2 (69/221)	14,8 (31/210)	
5		21 (44/210)	
6	34,4 (76/221)		54,5 (67/123)
7	48,4 (107/221)	60 (126/210)	13,8 (17/123)
8	59,3 (131/221)		
9	48,4 (107/221)	47,1 (99/210)	

*Errores según la Normativa SEPAR, pasa cada tipo de inhalador, tal como está detallado en la tabla I. Los resultados se expresan en porcentajes y, entre paréntesis, en número de casos sobre el total.

TABLA III
Resultados de los principales estudios publicados en España sobre la técnica de utilización de los inhaladores

Autor y n.º de referencia	Ciudad	Año	N.º de pacientes	Inhalador	T. bien ^a	T. mal ^b
Agustí et al ⁸	Barcelona	1983	88	Cartucho	39	61
Ascunce et al ⁹	Santander	1987	36	Cartucho	52	48
Comella et al ¹⁰	Vic	1987	200	Cartucho	10,3	89,7
Huetto et al ¹¹	Navarra	1990	98	Cartucho	39,8	60,2
Benito et al ¹²	Burgos	1996	164	Cartucho/CI/polvo seco	21,3	78,7
Plaza y Sanchis ¹⁷	Barcelona	1998	746	Cartucho	9	91
Carrión	Valencia	1999	554	Cartucho/CI/polvo seco	31,6	68,4

^aTécnica inhalatoria correcta; ^btécnica inhalatoria defectuosa; CI: cámara de inhalación.

Ortiz et al¹², en un estudio descriptivo transversal realizado en el ámbito de la atención primaria, destacan que sólo el 21,3% de los pacientes hacían correctamente la maniobra de inhalación. El hallazgo de que los pacientes que empleaban la cámara de inhalación sufrían más exacerbaciones que los que utilizaban otros sistemas debe ser interpretado con cautela, ya que puede reflejar exclusivamente la aplicación de este dispositivo más frecuentemente entre los pacientes más graves. Más recientemente, en un estudio multicéntrico, Plaza y Sanchis¹⁷ encontraron que sólo el 9% de los pacientes utilizaban correctamente el cartucho presurizado.

El presente estudio ha sido realizado sobre una amplia muestra de pacientes neumológicos de la Comunidad Valenciana, en régimen ambulatorio, e incluye los tres dispositivos de inhalación más empleados en la actualidad: cartucho presurizado, cámara de inhalación e inhalador de polvo seco. A pesar de tratarse de enfermos controlados por especialistas en neumología, destacamos que sólo el 31,6% de ellos realizaban correctamente la técnica de inhalación.

Con respecto al inhalador empleado, los resultados de nuestro estudio fueron mejores entre los pacientes que utilizaban el sistema de polvo seco, y peores entre los que utilizaban el cartucho presurizado (41,5 frente a 25,3%, respectivamente). Aunque no es posible asegurar que sólo el sistema de inhalación, y no otras características de los pacientes, es el responsable de estos datos, otro estudio de nuestro medio, que ha evaluado las diferencias entre los distintos dispositivos, presenta resultados similares¹².

Los inhaladores que utilizan el cartucho presurizado son generadores de partículas heterodispersas. Sus principales inconvenientes son la dificultad de coordinación entre la inspiración y el disparo y el efecto que producen los propelentes clorofluorocarbonados (CFC) sobre la capa de ozono atmosférica. De hecho, el convenio firmado en Viena en 1985 y el protocolo de Montreal de 1987 limitaron su uso industrial¹⁸.

Para superar el primero de estos inconvenientes se diseñaron las cámaras de inhalación, que han demostrado ser eficaces cuando los individuos presentan problemas de coordinación. Posiblemente por ello, en el presente estudio el porcentaje de pacientes con una técnica de inhalación correcta fue discretamente superior en los que utilizaban dicho sistema (del 32,4 frente al 25,3%). Sin embargo, cuando los enfermos usan correctamente el cartucho presurizado, la cámara de inhalación no mejora la respuesta broncodilatadora^{19,20}.

Por el contrario, los inhaladores multidosis de polvo seco (turbuhaler o accuhaler), al ser activados por la inspiración del paciente y no necesitar CFC para su funcionamiento, son capaces de evitar ambos problemas, con un efecto broncodilatador similar al que se produce con los otros dispositivos²¹. En el mismo sentido, Mellén et al²² han encontrado cambios similares en el FEV₁, valores de glucemia y potasio y frecuencia cardíaca al administrar salbutamol con cartucho presurizado o mediante el sistema turbuhaler.

Un aspecto llamativo de nuestro estudio es que, a pesar de que el 78% de los pacientes reconocía el antece-

dente de instrucción sobre la técnica de inhalación, sólo el 31,6% de ellos la realizaba correctamente. Este hecho puede estar influido por el desconocimiento de dicha técnica por parte de los profesionales sanitarios, lo que no deja de ser sorprendente. En este sentido, en nuestro medio, Felez et al²³ encontraron que sólo el 22,7% de 110 médicos y diplomados de enfermería (DE) eran capaces de utilizar correctamente el aerosol. Más recientemente, Plaza et al²⁴, al estudiar una muestra de sanitarios directamente relacionados con el cuidado de pacientes respiratorios, encontraron que sólo el 21% de los médicos de plantilla, el 15% de los MIR y el 6% de los DE efectuaron correctamente las maniobras de inhalación con el sistema turbuhaler.

Fuera de nuestro país, Hanania et al²⁵ encontraron que sólo el 48 ± 7% de los médicos de familia y el 39 ± 7% de los DE conocían adecuadamente el funcionamiento de los tres sistemas de inhalación ampliamente utilizados (cartucho presurizado, cámara de inhalación e inhalador multidosis de polvo seco).

A pesar de estos datos, en nuestro estudio la existencia de una técnica de inhalación correcta demostró una asociación estadísticamente significativa con la condición de haber recibido algún tipo de aprendizaje previo. Este hecho implica que existe una mayor probabilidad de realizar la técnica de inhalación correcta entre los pacientes que han recibido instrucción previa, como cabría esperar. En el mismo sentido, también se ha podido comprobar la importancia de la instrucción en la utilización de los inhaladores. Así, un programa de educación del personal sanitario y de los pacientes durante dos años fue capaz de reducir desde el 89,7 hasta el 29,5% los sujetos que lo utilizaban de manera incorrecta²⁶.

La responsabilidad del médico no sólo radica en establecer una prescripción terapéutica adecuada, sino, además, en colaboración con los DE asegurar la correcta destreza del paciente en su manejo. Por todo ello, pensamos que es preciso dedicar más tiempo a la instrucción y comprobación de la técnica de inhalación de los pacientes.

Para evaluar las posibles asociaciones entre las diferentes variables, se ha calculado el coeficiente de correlación de rangos o de Spearman, que es una variante del coeficiente de Pearson, en el que en vez de medir el grado de asociación lineal a partir de los propios valores de las variables, se mide partiendo de la asignación de límites a los valores ordenados²⁷.

De este modo, en el presente estudio, la existencia de una técnica de inhalación correcta demostró una asociación estadísticamente significativa con la condición de menor edad, similar a los resultados encontrados por Huetto et al¹¹ en el ámbito de la neumología. Por el contrario, en un trabajo realizado en el ámbito de la atención primaria¹² no se halló relación significativa entre el uso correcto y el sexo, la edad, el hábito tabáquico o el diagnóstico del paciente.

Entre nuestros pacientes, el fallo encontrado con más frecuencia fue no aguantar la respiración durante 10 s después de la inhalación, en el 59, 60 y 54% de los pacientes, según utilizaran cartucho presurizado, cámara de inhalación o inhalador en polvo seco, respectivamen-

te. El hecho de no esperar al menos 30 s entre las inhalaciones se encontró en el 48, 47 y 14% de los pacientes, respectivamente. Estos datos, que están expuestos con detalle en la tabla II, deberán ser tenidos en cuenta para una adecuada instrucción de todos los pacientes.

En el trabajo de Agustí et al⁸, que se llevó a cabo entre pacientes asmáticos que acudieron a urgencias, y que utilizaban el cartucho presurizado como dispositivo de inhalación, al igual que en nuestro caso, el error cometido con más frecuencia consistió en no mantener el tiempo suficiente la apnea postinhalación, seguido de la falta de sincronía entre la inhalación y la nebulización. Por el contrario, en el estudio de Hueto et al¹¹, realizado como el nuestro en pacientes neumológicos ambulatorios, el error más frecuente fue la falta de sincronía con la inspiración. Sólo el 27,1% de los pacientes no realizaron el período de apnea tras la inspiración, y el 19,7% no respetaron el lapso de tiempo entre los disparos.

En definitiva, en la Comunidad Valenciana se encuentra una elevada proporción de pacientes que utilizan mal los inhaladores, especialmente en el caso de los enfermos que reciben el tratamiento con cartucho presurizado y que no fueron entrenados adecuadamente con la prescripción. Por estas razones, abogamos por desarrollar más profundamente los programas de educación en enfermos respiratorios crónicos, insistiendo en los principales fallos encontrados.

BIBLIOGRAFÍA

- Newman SP, Pavia D, Moren F, Sheahan NF, Clarke SW. Deposition of pressurised aerosols in the human respiratory tract. *Thorax* 1981; 36: 52-55.
- Giner J. Educación en la administración de terapia por vía inhalatoria. En: Caminero Luna JA, Fernández Fau L, editores. Actualizaciones SEPAR. Vol. 1. Barcelona: J.R. Prous S.A., 1995; 255-269.
- Plaza V, Casan P, De Diego A, Duce F, Gáldiz JB, López Viña A et al. Recomendaciones para la utilización de fármacos inhalados. *Arch Bronconeumol* 1996; 32 (Supl): 8-9.
- Communications relative to the Datura stramonium or thornapple: as a cure relief of asthma. *Edinburgh Med Surg J* 1812; 8: 364-367.
- King D, Earnshaw SM, Delane JC. Pressurised aerosol inhalers: the cost of misuse. *Br J Pract* 1991; 41: 48-49.
- Lian CK, Lo YL, Yap BH, Low SH, Ariwalagam M. Use of pressurised aerosol inhalers among patients attending the chest clinic and primary care department of University Hospital, Kuala Lumpur. *Med J Malaysia* 1993; 48: 273-279.
- Larsen JS, Hahn M, Ekholm B, Wick KA. Evaluation of conventional press-and-breathe metered-dose inhaler technique in 501 patients. *J Asthma* 1994; 31: 193-199.
- Agustí AGN, Ussetti P, Roca J, Montserrat JM, Rodríguez Roisín R, Agustí-Vidal A. Asma bronquial y broncodilatadores en aerosol: empleo incorrecto en nuestro medio. *Med Clin (Barc)* 1983; 81: 893-894.
- Ascunce Saldaña P, Gallego Fernández C, López del Carre P, Ferrándiz Gosálvez SR. Empleo de los inhaladores. Importancia de la educación al paciente. *Farm Clin* 1987; 4: 630-634.
- Comella Cayuela A, Serra Batlles J. Problemática en la utilización de los broncodilatadores en aerosoles. *Enferm Cient* 1987; 69: 11-14.
- Hueto J, Borderias L, Eguia VM, González-Moya JE, Colomo A, Vidal MJ et al. Evaluación del uso de los inhaladores. Importancia de una correcta instrucción. *Arch Bronconeumol* 1990; 26: 235-238.
- Benito Ortiz L, Pérez Sánchez FC, Nieto Sánchez MP, Saiz Monzón ML, Crespo Fidalgo P, Aldecoa Álvarez-Santullano C. Estudio sobre el empleo de broncodilatadores inhalados por los pacientes de atención primaria. *Aten Primaria* 1996; 18: 497-501.
- Giner J, Vicente Basualdo L, Casan P, Hernández C, Macián V, Martínez I et al. Recomendaciones SEPAR. Normativa sobre la utilización de fármacos inhalados. Barcelona: Doyma S.A., 1997.
- Sackner MA, Kim CS. Auxiliary MDI aerosol delivery system. *Chest* 1985; 88: 161-169.
- De Blaquiere P, Christensen DB, Carter WB, Martin TR. Use and misuse of metered-dose inhalers by patients with chronic lung disease. A controlled, randomized trial of two instruction methods. *Am Rev Respir Dis* 1989; 140: 910-916.
- Hilton S. An audit of inhaler technique among asthma patients of 34 general practitioners. *Br J Gen Pract* 1990; 40: 505-506.
- Plaza V, Sanchis J. Medical personnel and patient skill in the use of metered dose inhalers: a multicentric study. CESEA Group. *Respiration* 1998; 65: 195-198.
- Borderias Clau L, Hueto Pérez de Heredia J. Inhaladores. Situación actual y perspectivas. *Med Clin (Barc)* 1989; 93: 653-655.
- Serra Batlles J, Comella A, Casas JC, Plaza V, Brugués J. Cámaras de inhalación: ¿alternativa al inhalador convencional? *Med Clin (Barc)* 1993; 101: 125-127.
- Mayos M, Casan P, Heredia JL, Sanchis J. Cámara de aerosol para pacientes con inhalación incorrecta. *Arch Bronconeumol* 1987; 23: 118-122.
- Ikeda A, Nishimura K, Koyama HM, Tsukino M, Hajiro T, Mishima M et al. Comparison of the bronchodilator effects of salbutamol delivered via metered-dose inhaler with spacer, a dry-powder inhaler, and a jet nebulizer in patients with chronic obstructive pulmonary disease. *Respiration* 1999; 66: 119-123.
- Mellén A, Arvidsson P, Palmqvist M, Lötval J. Equivalent bronchodilation with salbutamol given via pMDI or turbuhaler. *Am J Respir Crit Care Med* 1999; 159: 1663-1665.
- Felez MA, González Clemente JM, Cardona Q, Montserrat JM. Destreza en el manejo de los aerosoles por parte del personal sanitario. *Rev Clin Esp* 1991; 188: 185-187.
- Plaza V, Giner J, Gómez J, Casan P, Sanchis J. Conocimientos y destreza en el manejo del inhalador Turbuhaler[®] por parte del personal sanitario. *Arch Bronconeumol* 1997; 33: 113-117.
- Hanania NA, Wittman R, Kesten S, Chapman KR. Medical personnel's knowledge of and ability to use inhaling devices. Metered-dose inhalers, spacing chambers, and breath-actuated dry powder inhalers. *Chest* 1994; 105: 111-116.
- Comella A, Casas JC, Serra Batlles J, Company O, Bruges J. Importancia de la instrucción en la utilización de los inhaladores en aerosol. *Enferm Cient* 1990; 94: 13-15.
- Colton T. Estadística en medicina. Barcelona: Salvat, 1979; 227-236.