

VALORACIÓN DE LOS CONOCIMIENTOS Y UTILIZACIÓN DE INHALADORES EN PACIENTES HOSPITALIZADOS

Alba Aranda, G., *Licenciada en Farmacia, Residente de Farmacia Hospitalaria;* **López Sánchez, S.,** *Licenciada en Farmacia, Farmacéutica becaria;* **Ramos, J.,** *Licenciado en Farmacia, Farmacéutico asistente;* **García, G.,** *Licenciada en Farmacia, Farmacéutica en prácticas;* **Clopés Estela, A.,** *Especialista en Farmacia Hospitalaria, Farmacéutica adjunta;* **Bonal de Falgas, J.,** *Doctor en Farmacia, Jefe de Servicio.*

Servicio de Farmacia. Hospital de la Santa Creu i Sant Pau.

Palabras clave:

Fármacos inhalados. Aerosoles presurizados. Técnica de administración. Valoración.

Resumen:

El objetivo del estudio es evaluar el grado de conocimientos teóricos y prácticos de la técnica inhalatoria en pacientes que utilizan aerosoles presurizados en nuestro hospital. Consideramos como correcto el modo de empleo recomendado por la Sociedad Española de Neumología y Cirugía Torácica. El número de pacientes evaluados fue de 40, con una media de edad de sesenta y ocho años. Los errores más frecuentes fueron no realizar una espiración lenta previa a la inspiración (80%), pulsar el inhalador al iniciar la inspiración y más de una vez (82,5%) y no aguantar la respiración después de la inhalación (65%). Al comparar la descripción de la técnica por parte del paciente y la observación de la realización de la misma por el farmacéutico se observaron diferencias significativas en todos los puntos considerados, excepto en el punto de la posición del paciente durante la inhalación. La mayoría de los pacientes realizan incorrectamente la técnica inhalatoria y en muchos casos la describen bien pero la realizan mal. Por lo que creemos necesario la utilización de cámaras espaciadoras e incidir sobre la educación de estos pacientes tanto de forma teórica como práctica.

EVALUATION OF KNOWLEDGE AND USE OF INHALERS BY HOSPITALIZED PATIENTS

Key words:

Inhaled medications. Pressurized aerosols. Administration technique. Evaluation.

Summary:

An evaluation was made of the theoretical and practical knowledge of the inhalation technique among patients using pressurized aerosols in our hospital. The correct technique of use was that recommended by the Spanish Society of Pneumology and Thoracic Surgery. Forty patients, mean age 68 years, were evaluated. The most frequent errors were not expiring slowly before inhalation (80%), pulsing the inhaler at the onset of inspiration and pulsing more than once (82.5%) and not holding breath after inhalation (65%). A comparison of the patient's technical description and the realization of the technique as observed by the pharmacist revealed significant differences in every point, except the patient's position during inhalation. Most patients performed the inhalation technique incorrectly, although in many cases they described it correctly. Therefore, spacing chambers should be used and theoretical and practical training of patients should be improved.

Farm Hosp 1999;23(5):307-312

Correspondencia: Gloria Alba Aranda. Servicio de Farmacia. Hospital de la Santa Creu i Sant Pau. Sant Antoni M.³ Caret. 167. 08025 Barcelona.

Presentado de forma reducida en comunicación tipo póster en el XLIII Congreso de la Sociedad Española de Farmacia Hospitalaria. Granada, 1998.

Fecha de recepción: 21-4-99

Farm Hosp 1999;23(5):307-312

INTRODUCCIÓN

Los broncodilatadores inhalados actualmente son fármacos de primera línea en el tratamiento del asma y EPOC (enfermedad pulmonar obstructiva crónica) y debido a la alta prevalencia de estas patologías (1, 2) la utilización de este tipo de fármacos es muy elevada. En

estas enfermedades de las vías aéreas la vía inhalatoria resulta la más apropiada para llegar de forma eficaz al órgano diana, consiguiendo así una mayor broncodilatación. Aunque sólo llega del 10 al 15% del fármaco, este porcentaje es superior al conseguido mediante la administración de estos fármacos por otras vías. Otras ventajas de esta vía de administración son su rapidez de acción y la aparición de menos efectos adversos sistémicos (3-7).

Existen en el mercado diferentes dispositivos para administrar fármacos por vía inhalatoria: aerosoles con dosificadores presurizados o MDI (metered dose inhalers), inhaladores de polvo seco como el turbóhaler y nebulizadores. Los más utilizados son los MDI, éstos presentan las siguientes ventajas e inconvenientes (6):

— **Ventajas:**

- Son ligeros, pequeños y fáciles de transportar.
- Multidosis.
- Proporcionan un buen aporte pulmonar de medicamento.
- Buena relación coste-beneficio.
- El paciente percibe fácilmente la penetración del producto.

— **Inconvenientes:**

- Requieren una correcta técnica de inhalación, de difícil realización para algunos pacientes como niños o ancianos. Sobre todo es importante coordinar la pulsación del dosificador con la inspiración, ya que es la propia inspiración del enfermo la que arrastra las partículas en suspensión hacia el interior de los pulmones. También es muy importante realizar una apnea de unos diez segundos después de la inhalación para favorecer el depósito pulmonar de las partículas en los pulmones (6, 7).
- Es difícil conocer exactamente las dosis que quedan en el dispositivo.
- La deposición de partículas en la orofaringe provoca disfonías y candidiasis.

Estos problemas pueden ser solventados en parte con la utilización de cámaras espaciadoras que facilitan la coordinación entre el disparo y la inhalación (7, 8).

Uno de los aspectos más importantes en la terapia inhalatoria para conseguir un depósito pulmonar adecuado lo constituye la correcta administración de la medicación y, por tanto, la correcta educación que reciba el paciente en el manejo del broncodilatador. El uso de inhaladores es más complicado de lo que parece en un principio y, en muchos casos, la realización de una técnica inhalatoria incorrecta lleva a una disminución de la eficacia del fármaco o incluso a un fracaso terapéutico.

Diversos artículos describen la incorrecta utilización de inhaladores por parte de los pacientes tanto hospitalizados como ambulatorios (9-11). Otros estudios demuestran un deficiente conocimiento de la técnica inhalatoria por parte de los profesionales de la salud implicados en la educación del paciente como médicos,

enfermeras o farmacéuticos (12-15). En otros trabajos se destaca que una gran proporción de pacientes que al inicio de la terapia inhalatoria se administraban correctamente el fármaco, después de un tiempo se lo administran mal (16, 17), de lo que se deduce la importancia de la reeducación.

El objetivo de este trabajo fue evaluar el grado de conocimiento de la técnica inhalatoria en pacientes hospitalizados que utilizan aerosoles presurizados. Los pacientes hospitalizados que se administran aerosoles constituyen una muestra muy heterogénea, ya que incluye desde pacientes que se administran inhaladores por primera vez a otros con enfermedades respiratorias crónicas que hace muchos años que conocen la técnica. Detectamos en nuestra práctica diaria que en muchos casos el paciente tiene la sensación de que realiza correctamente la técnica, pero realmente no es así; por esta razón decidimos realizar la valoración del modo de administración tanto desde el punto de vista teórico como del práctico, para comprobar si existía relación entre ambos.

MÉTODO

El estudio para evaluar la realización de la técnica inhalatoria de los enfermos hospitalizados se llevó a cabo durante seis meses. Se seleccionaron de forma prospectiva aquellos pacientes adultos ingresados en el hospital y que se estaban administrando al menos un fármaco inhalado. Para ello se utilizó el sistema informático del sistema de distribución de medicamentos en dosis unitarias. Se excluyeron los pacientes ingresados en las salas de respiratorio, donde ya se llevaba a cabo un programa de educación; aquellos que utilizaban cámara espaciadora, porque la técnica de administración es algo diferente, y los que tenían la capacidad cognitiva deteriorada, ya que es la enfermera o un familiar quien les administra el fármaco. Para evaluar el estado mental se realizó un test cognitivo a todos los pacientes al inicio del estudio.

De todos los pacientes se recogieron los datos personales (nombre, sexo, edad), diagnóstico, fármacos inhalados prescritos durante la estancia hospitalaria y antigüedad en la realización de la técnica.

En la valoración del conocimiento de la técnica inhalatoria se consideró como correcto el modo de empleo recomendado por la SEPAR (Sociedad Española de Neumología y Cirugía Torácica), descrito en la tabla 1.

La evaluación de la realización de la técnica por parte de los pacientes se dividió en dos partes. En la primera parte el farmacéutico preguntaba al paciente cómo realizaba la técnica mediante un cuestionario donde se evaluaban los siguientes puntos:

- Posición del paciente.
- Manipulación del inhalador.
- Preparación previa a la inhalación.
- Momento en que se pulsa el inhalador.

Tabla 1. Modo de empleo recomendado por la SEPAR del aerosol presurizado

- Debe estar incorporado o semiincorporado para permitir los movimientos del pecho con facilidad.
- Destapar el inhalador, ponerlo en posición vertical (en forma de «L») y agitar.
- Sujetar el inhalador entre los dedos índice y pulgar. Índice arriba y pulgar abajo.
- Efectuar una espiración (vaciar el aire de los pulmones).
- Colocar el inhalador en la boca, cerrando la boca alrededor de la boquilla.
- Inspirar (llenar de aire el pecho) lentamente por la boca. La lengua debe estar en la parte de debajo de la boca para que no dificulte la entrada del medicamento.
- Una vez iniciada la inspiración presionar el inhalador (una sola vez) y seguir tomando aire lenta y profundamente hasta llenar totalmente los pulmones. Es muy importante que efectúe la pulsación del inhalador después de haber iniciado la inspiración.
- Retirar el inhalador de la boca y aguantar la respiración durante unos diez segundos (importante).
- Si debe repetir una o más dosis de éste u otro medicamento inhalado espere un mínimo de treinta segundos entre cada toma.
- Tapar el inhalador y guardarlo en lugar seguro.

- Apnea tras la inhalación.
- Administración de otra dosis.
- Orden de utilización de los inhaladores.

Después, en la segunda parte, el farmacéutico observaba la realización práctica de la técnica por parte del paciente y recogía los datos basándose en los mismos pasos, aunque de una forma más detallada para facilitar la recogida de datos y posterior evaluación de los mismos (tabla 2).

La significación entre lo explicado por el paciente y lo observado por el farmacéutico se valoró mediante la aplicación de la prueba estadística de Chi cuadrado, considerándose una $p < 0,05$ como significativa. La relación entre el tiempo medio de utilización de los inhaladores y la corrección de la técnica inhalatoria se evaluó mediante regresión lineal.

RESULTADOS

El número de pacientes evaluados fue de 40, con una media de edad de sesenta y ocho años (mínimo veinticinco y máximo noventa y uno). Los diagnósticos principales fueron ICC (insuficiencia cardíaca congestiva) (22,5%), neoplasias (12,5%), EPOC (10%), fracturas (5%) y angor inestable (5%). El 95% de los pacientes se administraban salbutamol, el 75% bromuro de ipratropio, el 30% budesonida y el 2,5% otros fármacos inhalados (Fig. 1). El 67,5% de los pacientes se administraban más de un fármaco inhalado. En cuanto a la anti-

güedad de la terapia inhalatoria, el 32,5% de los pacientes utilizaban inhaladores desde hacía años, el 10% desde hacía meses, el 30% desde hacía días y en el 27,5% de los pacientes no se recogió esta información. Tan sólo el 22,5% de los pacientes conocía el nombre del inhalador (tabla 3).

Los errores observados por el farmacéutico en la realización de la técnica inhalatoria según los puntos evaluados fueron (Fig. 2):

- Posición estirada del paciente: 5%.
- Posición incorrecta de las manos o no agitación del inhalador: 22,5%.
- No realizar una espiración lenta previa a la inspiración: 80%.
- Pulsar el inhalador al iniciar la inspiración y más de una vez: 82,5%.
- No aguantar la respiración unos diez segundos después de la inhalación: 65%.
- Administrar otra dosis del fármaco sin esperar como mínimo treinta segundos: 37,5%.
- Orden incorrecto de los inhaladores: 15%.

Analizando los puntos considerados por la SEPAR como los más importantes (preparación a la inhalación, momento en que se pulsa el inhalador y apnea tras la inhalación), tan sólo cinco pacientes realizaron correctamente todos los pasos, es decir, realizaron una espiración previa, una inspiración lenta, pulsaron el inhalador una sola vez en mitad de la inspiración y aguantaron la respiración diez segundos después de la inspiración.

Al comparar la descripción de la técnica por parte del paciente y la observación de la realización de la misma por el farmacéutico se observaron diferencias significativas en todos los puntos considerados, excepto en el punto de la posición del paciente durante la inhalación (Fig. 3). Sin embargo, no se encontró relación entre el tiempo de inicio de inhaladores y la corrección en la técnica inhalatoria.

DISCUSIÓN

De los resultados obtenidos se deduce que la mayoría de los pacientes realizan incorrectamente la técnica inhalatoria. Los puntos donde se observaron más errores corresponden a aquellos considerados por la SEPAR como los más importantes para realizar correctamente la administración (espiración previa a la inspiración, pulsar el inhalador una sola vez en mitad de la inspiración y aguantar la respiración después de la inhalación); haciendo la media entre estos tres puntos se obtiene una tasa de error del 75%. El resultado obtenido es algo superior a los publicados en estudios anteriores realizados en nuestro país (11) y fuera de él (9, 10). En el estudio de Agustí et al (11) la detección y selección de los pacientes se hizo a través del servicio de urgencias y los pacientes eran crónicos; posiblemente esto pueda explicar la diferencia de resultados, aunque también pueden influir otros aspectos como la distinta evaluación de la

Tabla 2. Hoja de recogida de datos

Cuestionario al paciente	Observación de la utilización
— ¿En qué posición realiza la inhalación? (incorporado o semiincorporado, que permita movimientos del pecho con facilidad): ☐ Correcto. ☐ Incorrecto.	— ¿En qué posición realiza la inhalación?: ☐ Incorporada. ☐ Semiincorporada. ☐ Acostada.
— ¿Cómo manipula el inhalador? (vertical, en forma de «L», agitar, sujetarlo entre los dedos índice arriba y pulgar abajo): ☐ Correcto. ☐ Incorrecto.	— ¿Agita el envase? ☐ Sí. ☐ No.
— ¿Qué preparación previa a la inhalación realiza? (espiración lenta y profunda, colocar el inhalador en la boca e iniciar la inspiración lentamente, colocar la lengua en la parte de abajo): ☐ Correcto. ☐ Incorrecto.	— ¿Cómo coloca las manos? ☐ Correcto. ☐ Incorrecto.
— ¿Cuántas veces y en qué momento pulsa el inhalador? (una vez iniciada la inspiración pulsar una sola vez en la mitad de la inspiración): ☐ Correcto. ☐ Incorrecto.	— Preparación: • Espiración previa: ☐ Sí. ☐ No. • Inspiración lenta: ☐ Sí. ☐ No. • Lengua abajo: ☐ Sí. ☐ No.
— ¿Luego de realizada la inspiración qué hace? (se aguanta la respiración durante diez segundos): ☐ Correcto. ☐ Incorrecto.	— Pulsación inhalador: ☐ Una sola vez. ☐ De una a tres veces.
— Si tiene que administrarse otra dosis, ¿qué hace? (se deben esperar treinta segundos para la próxima dosis): ☐ Correcto. ☐ Incorrecto.	— Momento en que realiza la inspiración: ☐ En el inicio de la inspiración. ☐ En la mitad de la inspiración. ☐ Al final de la inspiración.
— ¿Dónde y cómo guarda el inhalador? (tapado y lugar seguro): ☐ Correcto. ☐ Incorrecto.	— Después de la inspiración: ☐ Aguanta la respiración diez segundos. ☐ No aguanta la respiración.
— Orden de utilización de los inhaladores (broncodilatador-anticolinérgico-corticoide): Correcto ☐ Sí ☐ No	— Administración de otra dosis: ☐ Inmediatamente se la aplica. ☐ Se espera treinta segundos. ☐ Se espera más de treinta segundos.
Desea el paciente recibir información: ☐ Sí. ☐ No.	— Guardar el inhalador: ☐ Tapado. ☐ Sin tapar. ☐ Lugar seguro. ☐ Lugar no seguro.
	— Orden de utilización de los inhaladores: broncodilatador-anticolinérgico-corticoide: Correcto ☐ Sí ☐ No

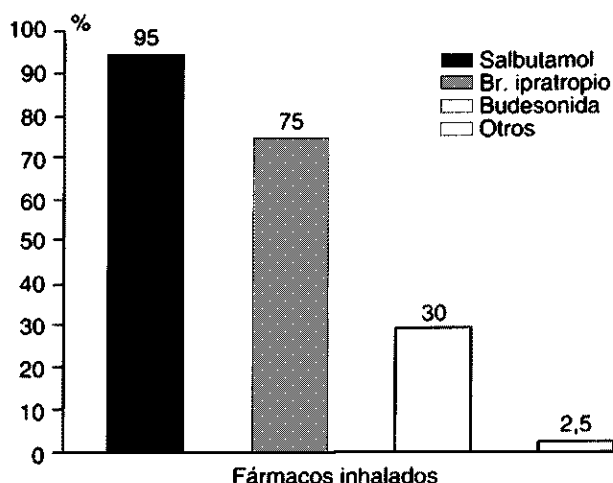


Figura 1.—Fármacos inhalados que se administran los pacientes (n = 40). Combinaciones de inhaladores: n = 27 (67,5%) salbutamol + br. ipratropio + budesonida; n = 11 (27,5%) salbutamol + br. ipratropio.

técnica y/o las características de nuestros pacientes, especialmente en lo que se refiere a la edad y a la patología de base.

En muchos casos el paciente describe bien la técnica, pero la realizan mal. El hecho de incluir en el análisis de los resultados la comparación entre lo que explica el paciente y lo que realmente hace nos permite poner de manifiesto la importancia de la evaluación y educación de una forma práctica y no sólo teórica.

Los resultados obtenidos nos obligan a plantear unas soluciones o alternativas a la situación actual. Una de las que han obtenido mejores resultados según diferentes estudios ha sido la utilización de cámaras espaciadora en pacientes que no son capaces de aprender o realizar la técnica correctamente por un deterioro físico o cognitivo (18); los ancianos constituyen un grupo muy importante con estas características (19). Otra posible alternativa a los cartuchos presurizados para determinados pacientes sería la administración del fármaco mediante los nuevos dispositivos de polvo seco, que está

Tabla 3. Características de los pacientes

Sexo	
— Hombres:	23.
— Mujeres:	17.
Edad	
— Media:	sesenta y ocho años (mínimo: veintiuno y máximo: noventa y uno).
Diagnósticos	
— ICC:	22,5%.
— Neoplasias:	12,5%.
— EPOC:	10%.
— Fracturas:	5%.
— Angor:	5%.
Antigüedad de la técnica inhalatoria	
— Años:	32,5%.
— Meses:	10%.
— Días:	30%.
— No evaluado:	27,5%.
Conocimiento del nombre del inhalador:	
22,5%.	
Administración de más de un fármaco inhalado:	
67,5%.	

indicado sobre todo en aquellos que tienen dificultades para coordinar la inspiración con la pulsación del inhalador. Aunque estos sistemas de administración presentan diversos inconvenientes como la falta de presentación en algunos principios activos muy utilizados como el salbutamol, un precio más elevado y una menor experiencia (20-22). Aunque con estos dos dispositivos la administración del fármaco inhalado es más fácil, pero también es necesario un aprendizaje de la técnica, por lo que creemos que el sistema con el que se puede obtener un mayor rendimiento es la introducción de programas de educación tanto para pacientes como para profesionales de la salud. Se han realizado muchos estudios

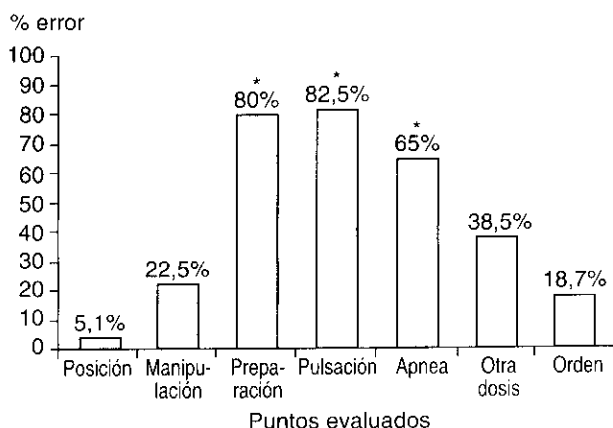


Figura 2.—Errores más frecuentes observados por el farmacéutico en cada uno de los puntos evaluados (n = 40). * Puntos considerados por la SEPAR como muy importantes en la técnica inhalatoria.

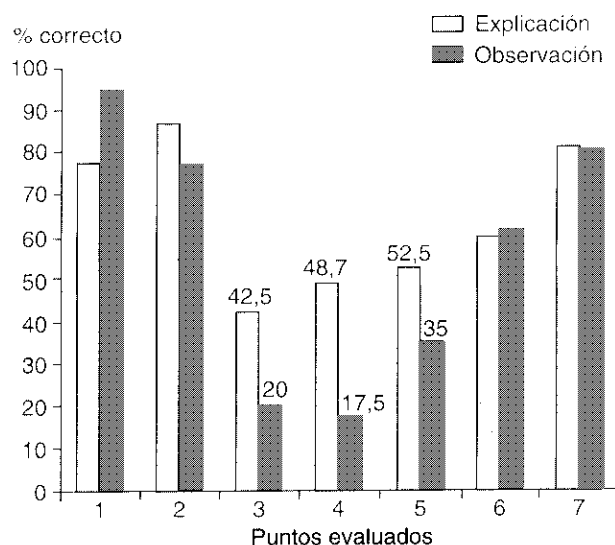


Figura 3.—Comparación de las proporciones de pacientes que realizan correctamente cada uno de los puntos evaluados según la explicación del paciente y la observación por el farmacéutico (n = 40). Al comparar la descripción de la técnica por parte del paciente y la observación de la realización de la misma por el farmacéutico se observaron diferencias significativas en todos los puntos considerados excepto en el punto de la posición del paciente durante la inhalación. 1: posición del paciente. 2: manipulación del inhalador. 3: preparación previa a la inhalación. 4: momento pulsación del inhalador. 5: apnea tras la inhalación. 6: administración de otra dosis. 7: orden de utilización.

que evalúan el impacto de un programa de educación en pacientes que utilizan inhaladores (9, 16, 17, 23); los resultados indican una gran diferencia entre los pacientes en los que se interviene y en los que no, lo que demuestra la necesidad de implantar este tipo de programas tanto en hospitales como en atención primaria y oficinas de farmacia de forma rutinaria. Una vez convencidos de la necesidad de realizar un programa de educación se plantea otra pregunta: ¿quién debe llevarlo a cabo? En un hospital en principio lo que parecería más indicado es que lo hiciera la enfermera, ya que es la que está más en contacto con el enfermo y la que se encarga de la administración de la medicación, pero a menudo por falta de tiempo no se realiza o se hace de forma incorrecta, por lo que se deben plantear alternativas como farmacéuticos o fisioterapeutas. Esto implica que previamente los profesionales de la salud que estén en contacto con el enfermo tengan que conocer la técnica y sus implicaciones. Es decir, que primero hay que educar a los educadores, lo que muchas veces es una asignatura pendiente.

Otro punto que nos ha sorprendido es que los pacientes que se administraban inhaladores desde hacía años no realizaban la técnica mejor que los que se administraban el fármaco más recientemente. Este resultado refleja la necesidad de evaluar la técnica periódicamente, sobre todo en pacientes crónicos para concienciarlos de la necesidad de realizar una correcta técnica inhalatoria

para mejorar su enfermedad y asegurar un correcto aprendizaje. Creemos que el paso por el hospital de este tipo de pacientes es una buena oportunidad para realizar esta reeducación, conjuntamente con actuaciones desde los centros de asistencia primaria. La coordinación entre los diferentes niveles de la asistencia sanitaria mejoraría esta situación, sin olvidarnos del importante papel que puede desempeñar el farmacéutico de oficina de farmacia (24, 25).

En resumen, considerando la complejidad de la técnica y la importancia de que ésta se realice correctamente para conseguir una adecuada acción terapéutica, creemos necesario la utilización de técnicas alternativas en determinados pacientes como las cámaras espaciadoras, sobre todo en ancianos, e incidir sobre la educación de estos pacientes tanto de forma teórica como práctica.

BIBLIOGRAFÍA

1. Pla de Salut de la Regió Sanitaria Barcelona Ciutat, Ajuntament de Barcelona. Servei Català de la Salut; 1996-1998.
2. Grupo Español del Estudio Europeo del Asma. Estudio europeo del asma. Prevalencia de hiperreactividad bronquial y asma en adultos jóvenes de cinco áreas españolas. *Med Clí* 1996;106:761-7.
3. Sobradillo Peña V, Badiola Villa C. Los fármacos broncodilatadores en el paciente ambulatorio. *Medicina Integral* 1994;24:118-28.
4. Blanco ML, Félez MA. Fármacos por vía inhalatoria. *Medicina Integral* 1996;28:418-25.
5. Anominous. Les aérosols dans le traitement de l'asthme. *Rev Prescr* 1994;14:481-5.
6. Casan P, Giner J, Plaza V. Curso interactivo de neumología. Técnicas inhalatorias. Astra.
7. Whelan A, Hahn N. Optimizing drug delivery from metered-dose inhalers. *Ann Pharmacother* 1991;25:638-45.
8. Woodcock A. Use of spacers with metered dose inhalers. *Lancet* 1997;349:446.
9. Owens-Harrison G, Grimm R, Gray D, R Harrison O. Evaluation of education by a pharmacist to hospitalized patients who use metered-dose inhalers. *Hosp Pharm* 1996;31:677-81.
10. Thompson J, Irvine T, Grathwohl, Roth B. Misuse of metered-dose inhalers in hospitalized patients. *Chest* 1994;3:715-7.
11. Agustí A, Ussetti P, Roca J, Monserrat JM, Rodríguez Roisín R, Agustí-Vidal A. Asma bronquial y broncodilatadores en aerosol: empleo incorrecto en nuestro medio. *Med Clí* (Barc) 1983;81:893-4.
12. Kesten S, Zive K, Chapman KR. Pharmacist knowledge and ability to use inhaled medication delivery systems. *Chest* 1993;6:1737-42.
13. Hanania NA, Wittman R, Kesten S, Chapman KR. Medical personnel's knowledge of and ability to use inhaling devices. *Chest* 1994;105:111-6.
14. Guidry GG, Brown WD, Stogner SW, George RB. Incorrect use of metered dose inhalers by medical personnel. *Chest* 1992;101:31-3.
15. Kelling JS, Strohl KP, Smith RL, Altose MD. Physician knowledge in the use of canister nebulizers. *Chest* 1983;4:612-3.
16. Detullio PL, Corson ME. Effect of pharmacist counseling on ambulatory use of aerosolized. *Am J Hosp Pharm* 1987;44:1802-6.
17. O'Connell MB, Hewitt JM, Lacker TE, Pastor JD, Wong MT, Bishop AL. Short and long-term retention of nursing home education program on metered-dose inhaler technique. *Ann Pharmacother* 1992;26:980-4.
18. Serra J, Comella A, Casa JC, Plaza V, Brugués J. Cámaras de inhalación: ¿alternativa al inhalador convencional? *Med Clí* 1993;101:125-7.
19. Gray SL, Williams DM, Pulliam CC, Sirgo MA, Bishop AL, Donuhue JF. Characteristics predicting incorrect metered-dose inhaler technique in older subjects. *Arch Intern Med* 1996;156:984-8.
20. Van der Palen J, Klein JJ, Kerkhoff AH, Van Herwaarden CL. Evaluation of the effectiveness of four different inhalers in patients with chronic obstructive pulmonary disease. *Thorax* 1995;11:1183-7.
21. Bollert FG, Matusiewicz SP, Dewar MH, Brown GM, McLean A, Greening AP, et al. Comparative efficacy and potency of ipratropium via turbobhaler and pressurized metered-dose inhaler in reversible airflow obstruction. *Eur Respir J* 1997;8:1824-8.
22. Pauwels RA, Hargreave FE, Camus P, Bukoski M, Stalh E. A 1 year comparison of turbobhaler vs pressurized metered-dose inhaler in asthmatic patients. *Chest* 1996;1:53-7.
23. De Blaquiere P, Christensen DB, Carter WB, Martín 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* 1990;141:1603.
24. Mickle T, Self T, Glen E, Bess DT, Tsiu SJ, Caldwell FL. Evaluation of pharmacists' practice in patient education when dispensing a metered-dose inhaler. *Ann Pharmacother* 1990;24:927-30.
25. Del Arco Ortiz de Zárate J, Gorostiza Homaetxe I. Información al paciente sobre el uso de inhaladores. Resultados de una campaña efectuada por farmacéuticos comunitarios. *Farm Clí* 1993;10:364-70.
26. Dockhorn R, Vander Burgt JA, Ekholm BP, Donnell D, Cullen MT. Clinical equivalence of a novel non-chlorofluorocarbon-containing salbutamol sulfate metered-dose inhaler and conventional chlorofluorocarbon inhaler in patients with asthma. *J Allergy Clin Immunol* 1995;1:50-6.
27. William Kelly H. Asthma, aerosols and patient education (editorial). *Ann Pharmacother* 1991;25:668-9.