

Conocimientos y destreza en el manejo del inhalador Turbuhaler® por parte del personal sanitario

V. Plaza, J. Giner, J. Gómez, P. Casan y J. Sanchis

Departamento de Neumología. Hospital de la Santa Creu i de Sant Pau. Barcelona.

El objetivo de este estudio ha sido evaluar entre nuestros profesionales sanitarios los conocimientos teóricos y la destreza en el manejo del inhalador de polvo seco Turbuhaler®. Para ello, se estudiaron 118 personas pertenecientes a tres grupos laborales: 50 miembros del personal de enfermería, 34 médicos internos residentes (MIR) y 34 médicos de plantilla del hospital. Los conocimientos teóricos se evaluaron mediante un cuestionario específico, diseñado al efecto. La destreza en el manejo se analizó por la demostración práctica de la técnica inhalatoria, generalmente recomendada, con un inhalador placebo.

El 6% de los médicos de plantilla, el 3% de los MIR y el 2% del personal de enfermería contestaron correctamente el cuestionario teórico. El 21% de los médicos de plantilla, el 15% de los MIR y el 6% del personal de enfermería efectuaron correctamente las maniobras de inhalación. Sin embargo, cuando la destreza en el manejo del inhalador se evaluó de acuerdo con las maniobras que recomienda el fabricante del dispositivo (que exigen de la realización de la espiración previa a la inhalación y de la apnea posterior), se observó una mejora importante: el 41% de los médicos de plantilla, el 23% de los MIR y el 20% del personal de enfermería efectuaron correctamente la inhalación.

Podemos concluir afirmando que: *a)* el conocimiento general del manejo del dispositivo Turbuhaler® entre nuestros profesionales sanitarios es deficiente, *b)* el porcentaje de maniobras de inhalación correctas observadas se duplica cuando éstas se evalúan según la técnica de inhalación recomendada por el fabricante y *c)* el personal sanitario debería recibir una educación específica en las técnicas de inhalación requeridas para los diferentes dispositivos que habitualmente se emplean.

Palabras clave: Inhaladores. Técnica de inhalación. Inhaladores de polvo seco. Turbuhaler®. Personal sanitario. Educación de los profesionales sanitarios. Apnea postinhalación.

Arch Bronconeumol 1997; 33: 113-117

Introducción

La vía inhalatoria es la de elección para administrar fármacos en el tratamiento de las enfermedades que

Health care workers' knowledge and skill in managing the Turbuhaler® inhaler

The aim of this study was to evaluate health care workers' theoretical knowledge and skill in managing the dry powder Turbuhaler®.

We studied 118 individuals in three groups: 50 nurses, 34 medical residents and 34 staff physicians. Theoretical knowledge was evaluated by a questionnaire specifically designed for the purpose. Skill in managing the device was analyzed by evaluating a practical demonstration of the inhaling technique generally recommended, using a placebo inhaler.

Six percent of staff physicians, 3% of the residents and 2% of the nurses answered the theoretical questionnaire correctly. Twenty-one percent of the staff physicians, 15% of the residents and 6% of the nurses inhaled correctly. However, when skill in managing the inhaler was evaluated against the maneuvers recommended by the manufacturer (which do not oblige exhaling before inhaling through the device and then holding the breath), there was significant improvement: 41% of the staff physicians, 23% of the residents, and 20% of the nurses inhaled correctly.

We can conclude by saying that: *a)* our health care workers' general knowledge about how to handle the Turbuhaler® device is deficient; *b)* the proportion of correct inhalation maneuvers observed doubles when these are assessed according to the manufacturer's recommendations, and *c)* health care workers should receive specific training in the inhalation techniques required for using the various devices usually prescribed.

Key words: Inhalers. Inhalation technique. Dry powder inhalers. Turbuhaler®. Health care workers. Training of health care workers. Post-inhalation apnea.

cursan con obstrucción bronquial^{1,2}. Sin embargo, el empleo de esta vía tiene como contrapartida que el efecto farmacológico depende en gran medida de la cantidad de fármaco depositado en las vías aéreas inferiores. Y ésta a su vez depende de la realización de una técnica de inhalación adecuada. Por lo tanto, la falta de destreza en el empleo de los inhaladores puede ocasionar un fracaso terapéutico³. Es por dicho motivo que la

Correspondencia: Dr. V. Plaza.
Departamento de Neumología. Hospital de la Santa Creu i de Sant Pau.
Sant Antoni M. Claret, 167. 08025 Barcelona.

Recibido: 13-2-96; aceptado para su publicación: 9-7-96.

TABLA I
Cuestionarios utilizados para investigar los conocimientos teóricos y la habilidad en el manejo del dispositivo Turbuhaler®

Evaluación de los conocimientos teóricos (cuestionario de conocimientos con las respuestas correctas)
<ol style="list-style-type: none"> ¿Cómo se sabe que el fármaco contenido en el inhalador se ha acabado? <i>Cuando ha aparecido la señal roja en la ventana a tal efecto dispuesta</i> ¿Cómo se limpia el dispositivo? <i>Con un paño y sin agua</i> Normalmente, ¿se nota el fármaco al ser inhalado? <i>No, aunque alguna persona lo puede notar</i> ¿Qué ocasiona el ruido que se oye al agitar el inhalador? <i>Una sustancia depositada en la base del dispositivo con el objeto de evitar el apelmazamiento del medicamento. En ningún caso se trata del fármaco</i> En caso de caída accidental del dispositivo al agua, estando éste bien cerrado, ¿se puede utilizar posteriormente? <i>Sí</i>
Evaluación de la destreza (técnica de inhalación)
<ol style="list-style-type: none"> Desenroscar el capuchón del inhalador (destapar) Colocarlo en posición vertical Girar la rosca de la parte inferior del inhalador, en ambos sentidos, hasta oír un clic Efectuar una espiración profunda y antes de colocar el inhalador en la boca Colocar el inhalador en la boca de forma adecuada Inspirar profunda y enérgicamente Efectuar una apnea tras la inspiración (entre 5 y 10 s) Volver a colocar el capuchón del inhalador (taparlo)

La habilidad en el manejo del dispositivo se determinó de dos formas: *la primera* se basó en la efectuada en el estudio de Hanania et al¹², que consta de los 8 pasos que se muestran en la tabla, y *la segunda* (técnica abreviada o recomendaciones del fabricante del inhalador) estaba formada por los 6 pasos resultantes al excluir los pasos 4 y 7.

educación de los enfermos en el manejo de los diversos dispositivos de inhalación es de vital importancia. Diversos estudios han mostrado la escasa habilidad de los enfermos en el empleo de estos inhaladores. Sólo entre el 39 y el 53% efectúan correctamente la inhalación con cartucho presurizado^{4,6}. Por desgracia, la destreza no es mayor entre el personal sanitario a cargo de estos pacientes (23-52%)^{7,8}, que son precisamente los responsables de la educación y adiestramiento de los enfermos en las técnicas de inhalación.

El dispositivo Turbuhaler® es un inhalador multidosis de polvo seco⁹, comercializado en nuestro país desde hace unos 5 años. Presenta una serie de ventajas respecto a los inhaladores presurizados: no utiliza propelentes fluorocarbonados, las maniobras de inhalación son más sencillas¹⁰ y el aporte intrapulmonar del fármaco es mayor¹¹. Sin embargo y sorprendentemente, el conocimiento que los profesionales sanitarios poseen acerca del dispositivo parece ser escaso. El único estudio que hasta la actualidad ha analizado la destreza en el manejo de dicho inhalador por parte del personal sanitario mostró que tan sólo el 21% de los médicos y el 12% del personal de enfermería efectuaban correctamente las maniobras de inhalación¹². Además, estos resultados

contrastaron negativamente con la destreza observada en la misma población, pero con el cartucho presurizado y la cámara de inhalación. Dado que los estudios iniciales del dispositivo Turbuhaler® indicaron que la técnica inhalatoria a emplear era más sencilla, la aceptación por los pacientes era buena y el aprendizaje más rápido que con el cartucho presurizado¹³⁻¹⁶, los resultados de Hanania et al¹² son inesperados y vienen a mostrar la alarmante baja proporción de profesionales que conocen la técnica de inhalación adecuada para el Turbuhaler®.

En ausencia de estudios similares al de Hanania et al¹², el principal objetivo de nuestro estudio fue evaluar entre nuestros médicos y personal de enfermería los conocimientos y habilidad en el manejo del dispositivo de polvo seco Turbuhaler®, con el ánimo de constatar si el desconocimiento observado en el citado estudio era un fenómeno local aislado o, por el contrario, también se producía en nuestro ámbito.

Métodos

Individuos

El estudio se efectuó durante los meses de junio y julio de 1995 entre el personal sanitario de un hospital universitario (Hospital de la Santa Creu i de Sant Pau de Barcelona). Se incluyó en el mismo a un total de 118 personas, pertenecientes a tres grupos laborales diferentes: 50 miembros del personal de enfermería (grupo I), 34 médicos internos residentes (MIR) (grupo II) y 34 médicos de la plantilla (grupo III). Todos los participantes incluidos tenían relación directa con el cuidado de pacientes respiratorios, que recibían habitualmente fármacos por vía inhalatoria. Del total de la muestra, 50 participantes pertenecían al Departamento de Neumología y 68 a otros servicios, Medicina Interna y Urgencias, fundamentalmente.

Entrevistas

Las entrevistas se llevaron a cabo por uno de los tres investigadores que a tal fin fueron adiestrados. Se consensuaron previamente las respuestas y maniobras inhalatorias correctas. Además, se efectuó un control de variabilidad en la evaluación entre los tres investigadores, analizando de forma separada a tres individuos; no se observaron diferencias en los resultados. Las entrevistas se realizaron sin previo aviso al sujeto entrevistado, de forma individual, en un ambiente relajado y en una habitación aislada. Los datos obtenidos de cada entrevistado fueron manejados de forma confidencial y anónima. En la primera parte de la entrevista, además de la recogida de datos demográficos, se indagó la forma mediante la cual el sujeto había adquirido los conocimientos respecto al dispositivo Turbuhaler® y los años transcurridos tras la licenciatura en cada entrevistado. A los participantes de los grupos II y III (médicos) se les preguntó además si, entre otros inhaladores, prescribían habitualmente el dispositivo Turbuhaler®. Se efectuaron dos evaluaciones específicas:

1. Conocimientos teóricos. Los conocimientos teóricos básicos se evaluaron mediante un cuestionario de cinco preguntas, que exploraban el funcionamiento, peculiaridades y mantenimiento del dispositivo (tabla I). Las respuestas fueron puntuadas como: incorrecta 0 puntos y correcta 1 punto, siendo la puntuación máxima posible de 5 puntos.

TABLA II
Datos demográficos para cada grupo

	Enfermería	MIR	Médicos plantilla
Número	50	34	34
Edad (años)*	36,2 ± 9,7	27,8 ± 6	43,3 ± 9,2
Sexo (%) (varón/mujer)	4/96	47/53	73,5/26,5
Años tras licenciatura*	12 ± 7	4 ± 4	19 ± 9
Porcentaje de la prescripción Turbuhaler®	-	18	44

Los valores referidos como porcentaje de la prescripción Turbuhaler® hacen referencia al tanto por ciento de médicos que, entre otros inhaladores, acostumbraban a prescribir Turbuhaler®. * $\bar{X} \pm DE$. MIR: médicos internos residentes.

2. *Destreza.* A cada participante se le entregó un inhalador placebo Turbuhaler® cerrado y se le animó a efectuar una demostración práctica de su uso (tabla I). La maniobra completa se evaluó de dos formas: a) según los requisitos considerados por Hanania et al en su estudio¹², consistentes en ocho pasos, que el investigador evaluó uno a uno. La maniobra incorrecta fue calificada con 0 puntos y la correcta con 1 punto. La puntuación máxima posible fue 8 puntos, y b) según las recomendaciones del fabricante del inhalador¹⁷ o técnica inhalatoria abreviada, pues en la práctica prescinde de los pasos 4 y 7 de la maniobra anterior. La puntuación máxima posible para esta segunda forma fue de 6 puntos.

Análisis estadístico

Para la comparación entre las puntuaciones obtenidas en cada grupo, tanto para el cuestionario de conocimientos como para el práctico, se aplicó el análisis de la variancia (ANOVA) de una vía. Cuando se observaron diferencias significativas, se efectuaron comparaciones específicas con la U de Mann-Whitney. Fueron consideradas diferencias significativas una p inferior a 0,05.

Resultados

Los datos demográficos de los tres grupos analizados se muestran en la tabla II. Así mismo, en esta tabla se recogen las medias de los años transcurridos tras la licenciatura en cada grupo y la frecuencia de prescripción del inhalador Turbuhaler® de los médicos (grupos II y III). Cabe resaltar la menor proporción observada en la prescripción del inhalador en el grupo II (18%), respecto al grupo III (44%).

En cuanto a la forma con la que los profesionales aprendieron los rudimentos básicos del inhalador investigado, se observó que el 42% del grupo de enfermería aprendió mediante las enseñanzas impartidas por un compañero. En los dos grupos de médicos, los conocimientos se adquirieron de forma diversa. La forma más frecuente entre los MIR fue también la enseñanza de un compañero (20%). El medio más frecuente (23%) entre los médicos de plantilla fue la lectura del prospecto con el que se comercializa el inhalador.

Evaluación de los conocimientos teóricos

Los resultados de la evaluación de los conocimientos básicos acerca del inhalador investigado se muestran en la tabla III. Cabe destacar entre estos resultados que las preguntas que presentaron un mayor número de respuestas incorrectas fueron: en el grupo de enfermería, la 4 (“¿qué ocasiona el sonido que se oye al agitar el dispositivo?”), sólo el 4% de los encuestados la respondió correctamente; en el grupo de MIR, la 2 (“¿cómo se limpia el dispositivo?”), sólo el 6% la respondió correctamente, y, finalmente, en el grupo de médicos de plantilla hubo un triple empate con un 21% de aciertos para cada una de las preguntas 2, 4 y 5 (“en caso de caída accidental del dispositivo al agua, ¿se puede utilizar posteriormente?”).

En la tabla III se recoge el porcentaje de individuos que respondieron correctamente el cuestionario teórico y la puntuación media obtenida en cada uno de los grupos. Ésta fue muy baja en los tres. Sin embargo, el grupo de médicos de plantilla obtuvo una puntuación significativamente mayor, en comparación con los otros dos grupos (respecto al grupo I: $p = 0,014$ y respecto al grupo II: $p = 0,048$).

Evaluación de la destreza

En la tabla IV se recogen los porcentajes correctos observados para cada uno de los pasos de la maniobra de inhalación en cada uno de los grupos evaluado. Cabe destacar que, en el grupo de enfermería, el error más frecuentemente constatado fue precisamente el paso 4 (“efectuar una espiración profunda, antes de colocar el inhalador en la boca”): sólo el 12% lo ejecutaron de forma correcta. Y curiosamente, en ambos grupos de médi-

TABLA III
Resultados de la evaluación de los conocimientos teóricos sobre el dispositivo Turbuhaler®

	Enfermería	MIR	Médicos plantilla
Porcentaje de respuestas correctas (para cada pregunta)			
1. ¿Cómo se sabe que el fármaco contenido en el inhalador se ha acabado?	18	23	50
2. ¿Cómo se limpia el dispositivo?	12	6	21
3. Normalmente, ¿se nota el fármaco al ser inhalado?	34	21	59
4. ¿Qué ocasiona el ruido que se oye al agitar el inhalador?	4	9	21
5. En caso de caída accidental del dispositivo al agua, estando éste bien cerrado, ¿se puede utilizar posteriormente?	20	35	21
Porcentaje de respuestas correctas (para las 5 preguntas)	2	3	6
Puntuaciones medias (máximo 5 puntos)	0,8 (±1,2)	0,9 (±1,1)	1,7 (±1,6)*

Los valores de las puntuaciones medias obtenidas están representados como $\bar{X} \pm DE$ entre paréntesis (valor máximo 5 puntos). * $p < 0,05$ comparando grupo de médicos de plantilla con cualquiera de los otros dos grupos. MIR: médicos internos residentes.

TABLA IV
Resultados de la evaluación de la destreza en el manejo del dispositivo Turbuhaler®

	Enfermería	MIR	Médicos plantilla
Porcentaje de actuaciones correctas para cada paso de la maniobra			
1. Desenroscar el capuchón del inhalador (destapararlo)	46	47	68
2. Colocar en posición vertical	42	26	50
3. Girar la rosca de la parte inferior del inhalador, en ambos sentidos, hasta oír un clic	40	35	65
4. Efectuar una espiración profunda y antes de colocar el inhalador en la boca	12	26	44
5. Colocar el inhalador en la boca de forma adecuada	44	38	68
6. Inspirar profunda y enérgicamente	26	32	56
7. Efectuar una apnea tras la inspiración (entre 5 y 10 s)	30	23	32
8. Volver a colocar el capuchón del inhalador (taparlo)	44	35	59
Porcentaje de maniobras correctas			
Con 8 pasos (según la evaluación efectuada por Hanania et al ¹²)	6	15	21
Con 6 pasos (según las recomendaciones del fabricante)	20	23	41
Puntuaciones medias			
Con 8 pasos (según la evaluación efectuada por Hanania et al ¹²). Máximo 8 puntos	2,8 (± 3,1)	2,6 (± 3,3)	4,4 (± 3,2)**
Con 6 pasos (según las recomendaciones del fabricante). Máximo 6 puntos	2,4 (± 2,7)	2,2 (± 2,6)	3,6 (± 2,6)*

Valores de las puntuaciones medias expresadas como $\bar{X} \pm DE$ entre paréntesis. *p < 0,05 comparando grupo de médicos de plantilla con cualquiera de los otros dos grupos; **p < 0,005 sólo respecto al grupo de enfermería; MIR: médicos internos residentes.

cos el paso 7 ("efectuar una apnea tras la inspiración, entre 5 y 10 s") sólo lo efectuaron el 23% de los MIR y el 32% de los médicos de plantilla.

En la tabla IV se muestran también los resultados obtenidos al evaluar la destreza en el manejo del dispositivo. Los valores se expresan como porcentaje de individuos que efectúan correctamente todos los pasos de la técnica de inhalación requerida y como puntuación media observada. Ya sea considerando 8 pasos (tomado de Hanania et al) o 6 pasos (técnica abreviada o recomendaciones del fabricante). Tanto de una u otra forma, el grupo de médicos de plantilla obtuvo siempre un mejor porcentaje de maniobras correctas (el 21% con 8 pasos y el 41% con seis), así como unas significativas mejores puntuaciones medias, en comparación con el grupo de enfermería y prácticamente también para con el grupo de MIR:

—Ocho pasos: respecto al grupo I p = 0,021, y respecto al grupo II p = 0,062.

—Seis pasos: respecto al grupo I p = 0,031, y respecto al grupo II p = 0,046.

Los tres grupos mejoraron sus porcentajes de maniobras correctas al ser evaluadas éstas según las recomendaciones de sólo 6 pasos. El grupo de enfermería pasó de un 6 a un 20%, el de MIR de un 15 a un 23% y el de médicos de plantilla de un 21 a un 41%. La mejoría fue de prácticamente el doble para los médicos de plantilla y el triple para enfermería.

Otros resultados

Al reagrupar toda la muestra según pertenecieran o no al Departamento de Neumología, se observó una mejor puntuación media en el "grupo de neumología", tanto en lo que se refiere a destreza ($\bar{X} \pm DE = 5,1 \pm 2,9$), como a conocimientos ($1,7 \pm 1,4$), en relación al "grupo no neumológico" (destreza: $1,8 \pm 2,9$ y conocimientos: $0,6 \pm 1$), siendo estas diferencias estadísticamente significativas (p = 0,000) tanto para destreza como para conocimientos.

Finalmente, englobando a ambos grupos de médicos en uno solo, se observó una relación significativa entre la falta de prescripción del dispositivo y la de destreza en el manejo del inhalador (p = 0,000). Es decir, aquellos que no acostumbraban a prescribir Turbuhaler® fueron los que no realizaron bien las maniobras de inhalación.

Discusión

Los resultados de nuestro estudio muestran un gran desconocimiento entre nuestros profesionales del dispositivo Turbuhaler® tanto en lo que se refiere a la destreza en su manejo, como a los conocimientos teóricos sobre el mismo, aunque se considere la técnica inhalatoria con mayor o menor complejidad (8 o 6 pasos). Al igual que en el estudio de Hanania et al¹², el porcentaje de maniobras de inhalación correctas observadas fue escaso. En ambos estudios, sólo el 21% de los médicos (de plantilla en nuestro caso) las efectuaron correctamente, y respecto al personal de enfermería sólo lo hizo el 6% en nuestro estudio, frente al 12% en el canadiense. Si estos resultados son negativos, aún son peores los que hacen referencia a los conocimientos. Sorprende que en nuestro grupo de profesionales analizado sólo el 2% de las enfermeras, el 3% de los MIR y el 6% de los médicos de plantilla contestasen correctamente a las cinco preguntas del cuestionario teórico. La constatación en nuestro medio de resultados similares a los observados en Canadá contribuye a potenciar la opinión de que el desconocimiento de los profesionales sanitarios respecto al mencionado inhalador es un hecho generalizado y no circunscrito a una área geográfica determinada.

Uno de los resultados más interesantes de nuestro estudio es la constatación de que todos los grupos mejoraron sus porcentajes de maniobras correctas de inhalación al ser evaluadas éstas, según las recomendaciones abreviadas o del fabricante de sólo 6 pasos. Estas recomendaciones, que se basan en observaciones experimentales, muestran que para el dispositivo Turbuhaler® no es necesario efectuar una espiración previa a la inha-

lación ni tampoco una apnea posterior^{18,19}. En el estudio canadiense se puntuaban ambos pasos, lo cual, probablemente, ocasiona una dificultad añadida a la técnica de inhalación. Por lo tanto, es posible que los malos resultados observados en dicho trabajo estén engañosamente evaluados a la baja. La mejoría porcentual observada en los tres grupos analizados en nuestro estudio, cuando la destreza en el manejo del inhalador se evaluó mediante las recomendaciones del fabricante del dispositivo (sólo 6 pasos), concuerda con la posibilidad de una infravaloración de los datos canadienses. Además, son precisamente la espiración previa y la apnea posterior a la inhalación los dos pasos que con más frecuencia o no se efectuaban o se realizaban de forma incorrecta en nuestro estudio. Curiosamente, ambos pasos son los que se mantienen en la técnica inhalatoria utilizada en la evaluación del estudio de Hanania et al¹². Teniendo en cuenta la importante variación de los resultados, según se considere una u otra técnica de inhalación para evaluar la destreza en el manejo del dispositivo, es importante establecer cuál de las dos es la correcta. El estudio de Hansen et al¹⁷ mostró que el efecto broncodilatador conseguido mediante terbutalina en polvo con dispositivo Turbuhaler® no variaba tanto si se había efectuado o no una espiración antes de la inspiración, así como tampoco variaba si se realizaba o no una apnea tras la inhalación. Por lo tanto, este estudio permite establecer que la técnica inhalatoria abreviada (6 pasos) es eficaz, al menos para el empleo de broncodilatadores. Sin embargo, estos resultados no son extrapolables para los corticoides, pues éstos no fueron analizados y, a diferencia de los broncodilatadores, es muy importante que su aporte intrapulmonar sea el adecuado para conseguir su acción terapéutica. Por lo tanto, sería recomendable efectuar estudios en los que, además de analizar el efecto biológico conseguido, se cuantificase el depósito intrapulmonar de las partículas tras efectuar la inhalación con las dos técnicas descritas, 8 o 6 pasos.

Los resultados negativos observados respecto a conocimientos y destreza en el uso del inhalador podrían relacionar la carencia educativa observada entre nuestros profesionales y sus posteriores escasos conocimientos. La relación observada en los médicos, entre la no prescripción habitual del inhalador y la falta de conocimientos y destreza en el manejo del mismo (es decir, y como era de esperar, el médico que no conoce el dispositivo no lo prescribe), pone de manifiesto una deficiencia educativa. A diferencia de Hanania et al¹², que responsabilizan a la empresa que manufactura el dispositivo (Laboratorios Astra) como la principal responsable de la ignorancia observada entre el personal sanitario respecto al inhalador (al no potenciar su enseñanza), en nuestra opinión, la mayor responsabilidad debería recaer entre los propios profesionales, que están obligados a conocer los dispositivos inhaladores más comunes y, en última instancia, a los organismos o instituciones encargadas de su formación y educación (universidad, fundamentalmente). En definitiva, nuestros profesionales no conocen suficientemente el inhalador porque no han sido adiestrados convenientemente y, a la luz de estos resultados, médicos y enfermeras debieran ser edu-

cados, ya sea durante la licenciatura o en cursos de posgrado, en las técnicas de inhalación de los diferentes dispositivos.

En conclusión, el grado de conocimiento del dispositivo Turbuhaler® entre nuestros profesionales sanitarios es deficiente y está relacionado con la ausencia de una educación específica adecuada. Los resultados respecto a la evaluación práctica de la destreza en el uso del inhalador mejoran considerablemente cuando ésta es evaluada según las recomendaciones de su fabricante. En definitiva, el personal sanitario debiera recibir una educación en las técnicas de inhalación de los diferentes dispositivos utilizados habitualmente.

BIBLIOGRAFÍA

1. Newman SP, Pavia D, Moren F, Sheahan NF y Clarke SW. Deposition of pressurised aerosols in the human respiratory tract. *Thorax* 1981; 36: 52-55.
2. Connolly CK. Method of using pressurized aerosols. *Br Med J* 1975; 2: 21.
3. Lindgren S, Bake B, Larsson S. Clinical consequences of inadequate inhalation technique in asthma therapy. *Eur J Respir Dis* 1987; 70: 93-98.
4. Orehek J, Gayrad P, Grimaud CH, Charpin J. Patient error in use of bronchodilator metered aerosols. *Br Med J* 1976; 1: 76.
5. Shim Ch, Williams MH. The adequacy of inhalation of aerosol from canister nebulizers. *Am J Med* 1980; 69: 891-894.
6. 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.
7. Kelling JS, Strhol KP, Smith RL, Altose MD. Physician knowledge in the use of canister nebulizers. *Chest* 1983; 83: 612-614.
8. Felez MA, González Clemente JM, Cardona Q, Montserrat JM, Picado C. Destreza en el manejo de los aerosoles por parte del personal sanitario. *Rev Clin Esp* 1991; 188: 185-187.
9. Wetterliln KIL. Design and function of Turbuhaler. En: Newman SP, Moren F, Crompton GK, editores. *A New concept in inhalation therapy*. Medicom Europe, Londres 1987; 85-89.
10. Duncan J, Ning AC, Crompton GK. Clinical assessment of a new multidose nonpressurized metered-dose inhaler. *Drug Invest* 1990; 2: 136-137.
11. Borgström L, Newman S, Moren F. Pulmonary deposition of inhaled terbutaline. A comparison of two methods: Scanning gamma-camera and urinary excretion. *J Aerosol Med* 1991; 4 (Supl 1): 10.
12. Hanania NA, Wittman R, Kesten S, Chapman KR. Medical personnel's knowledge of and ability to use inhaling devices. *Chest* 1994; 105: 111-116.
13. Anani A, Higgins AJ, Crompton GK. Breath-actuated inhalers: comparison of terbutaline Turbuhaler with salbutamol Rotahaler. *Eur Respir J* 1989; 2: 640-642.
14. Osterman K, Norborg AM. Efficacy and acceptability of Turbuhaler in adults. En: Newman SP, Moren F, Crompton GK, editores. *A new concept in inhalation therapy*. Medicom Europe, Londres 1987; 158.
15. Warner JO, Chetcuti P. Efficacy and acceptability of terbutaline sulphate Turbuhaler in children. En: Newman SP, Moren F, Crompton GK, editores. *A new concept in inhalation therapy*. Medicom Europe, Londres 1987; 166-172.
16. Engel T, Heining JH, Malling HJ, Scharling B, Nikander K, Madsen F. Clinical comparison of inhaled budesonide delivered either via pressurized metered dose inhaler of Turbuhaler. *Allergy* 1989; 44: 220-225.
17. Hansen OR, Pedersen S. Optimal inhalation technique with terbutaline Turbuhaler. *Eur Respir J* 1989; 2: 637-639.
18. Burt H, Keenan SP, Fleetham JA. Efficacy of different inhalation techniques with a breathactuated dry powder beta-agonist inhaler. *Am Rev Respir Dis* 1991; 143: A 655.
19. Sistema de Inhalación Turbuhaler. Laboratorios Astra (España). Barcelona: Ed. Prodisa, 1994; 17.