

Uso de inhaladores de dosis medida en pacientes adultos: Necesidad de educación dirigida por enfermería

Handling of Metered Dose inhaler in adult patients: a need of education directed by Professional Nursing

Roxana Patricia De las Salas Martínez¹, Susana Patricia Mendoza Ballesteros², Nelly Montenegro Hernández², María Margarita Hernández Cantillo², Andrea Karina Saavedra Jiménez², Daniela Díaz Agudelo³

Resumen

Objetivo: Describir el uso de inhaladores de dosis medida en pacientes adultos de consulta de neumología en dos instituciones de salud de Atlántico (Colombia), 2013.

Materiales y métodos: Estudio descriptivo transversal que evaluó 131 pacientes adultos que utilizaban inhaladores de dosis medida (de cartucho presurizado) con inhalocámara o sin esta, asistentes a dos instituciones de salud del departamento del Atlántico. Se diseñó y aplicó un cuestionario que incluía lista de chequeo que permitió evaluar la técnica.

Resultados: De 131 pacientes participantes, la media de edad fue de 44,75 años (DE+/-: 17.77). La tasa de éxito en el uso de la técnica fue baja, menos de 1.52% (2) fue perfecto, mientras que un 24.43% (32) tuvo una técnica adecuada y el 74.05% (97) inadecuada. 105 utilizaban inhaladores sin inhalocámara y 26 con inhalocámara.

Conclusiones: Existen debilidades en el uso de los inhaladores. El 74.05% de los pacientes los usó inadecuadamente. Los pasos de la técnica de utilización de inhaladores que fallaron mayormente fueron: no exhalar el volumen residual, no comenzar a respirar cuando se activa el canister, no inhalar lento y profundo, no retener el medicamento por 10 segundos no esperar 30 segundos antes del segundo disparo y no agitar nuevamente el dispositivo antes del mismo. Es necesario implementar programas de educación en los que participen profesionales en enfermería.

Palabras clave: inhaladores de dosis medida, enfermería, Colombia (Fuente: DeCs, BIREME).

¹ Enfermera. Magíster en Ciencias-Farmacología. Docente del Departamento de Enfermería, Miembro del Grupo de Investigación de Enfermería, Universidad del Norte. Barranquilla (Colombia).

² Enfermeras egresadas de la Universidad del Norte. Barranquilla (Colombia).

³ Enfermera, Joven Investigadora Colciencias, Grupo de Investigación de Enfermería de la Universidad del Norte. Barranquilla (Colombia).

Correspondencia: Roxana De las salas Martínez. Universidad del Norte. Barranquilla (Colombia), km5 vía a Puerto Colombia. rdelassalas@uninorte.edu.co

Fecha de recepción: 30 de enero de 2014
Fecha de aceptación: 30 de marzo de 2014

Salud Uninorte

Vol. 30, N° 2, 2014
ISSN 0120-5552

<http://dx.doi.org/10.14482/sun.30.1.4309>

Abstract

Objective: To describe the handling of Metered-Dose inhaler (MDI) in adults of the pneumology medical consultation located in Atlántico country (Colombia), 2013.

Materials and Methods: We conducted a cross-sectional descriptive study which estimated 131 adults patients that were using MDIs (pressurized inhaler) with or without a holding chamber and were attending into two health institutions located in Atlántico County, Colombia. We designed and applied a questionnaire that contained a checklist that was allowed for the evaluation of the technique.

Results: Mean age was 44.75 years (SD +/-: 17.77). The success rate in the use of the technique was low, 1.52% (2) was perfect, 24.43% (32) was adequate and 74.05% (97) inadequate. Out of 131 patients, 105 used inhalers without holding chamber and 26 with holding chamber.

Conclusions: There are weaknesses in the Handling of Metered-Dose inhaler (MDI). 74.05% of patients misused the MDI. The technique steps that are often wrongly executed by patients were: not exhale the residual volume, not start breathing when activating the canister, not inhale slowly and deeply, not retain the medication for 10 seconds and not hold the breath, not wait 30 seconds in between puffs and not shake again the inhaler before shooting it for a second time. It needs to implement education programs that involve professional nursing staff.

Key words: metered dose inhalers, nursing, Colombia (Source: DeCs, BIREME).

INTRODUCCIÓN

Los fármacos inhalados constituyen en la actualidad los medicamentos de elección para el control de las enfermedades obstructivas pulmonares (1). La principal ventaja del uso de fármacos inhalados es la producción de efectos farmacológicos directos en la vía respiratoria y menores efectos adversos sistémicos (2, 3).

Los inhaladores son numerosos y cubren una amplia gama de posibilidades, dentro de los cuales los más utilizados son los cartuchos presurizados e inhaladores de polvo seco. La efectividad de la terapia depende en parte del uso adecuado de estos dispositivos, por lo que es importante asegurar una correcta instrucción en la técnica para que el paciente pueda beneficiarse (4). Debido a que las técnicas pueden variar, dependiendo del dispositivo, el manejo de los inhaladores puede ser complejo (5), por lo que cada paciente debería

ser tratado con el sistema que más se adapte a sus características y preferencias (6).

Los errores más frecuentes con la técnica de uso de los inhaladores de dosis medida se relacionan con la coordinación entre la activación del inhalador y la inhalación, seguido por no contener la respiración luego de la inhalación (7). Entre algunos de los factores que se asocian con una adecuada técnica de inhalación se encuentran: el nivel educativo, el tiempo de uso del inhalador, el tipo de inhalador, la instrucción de uso del mismo, la utilización de varios inhaladores y las comorbilidades (6).

Algunos estudios han demostrado que alrededor del 24 al 89% de los pacientes tienen una técnica inadecuada en el uso de los inhaladores. Frente a esto, el soporte y la educación continua por parte del profesional de enfermería es fundamental tanto en la

enseñanza inicial como en el seguimiento de las técnicas aprendidas (8).

De acuerdo con lo anterior, resulta importante describir el uso de los inhaladores de dosis medida en pacientes adultos de la consulta de neumología en instituciones de salud del Atlántico (Colombia), a través de la observación y evaluación de las técnicas usadas por los pacientes en la utilización de los mismos.

MATERIALES Y MÉTODOS

Diseño y muestra

Se llevó a cabo un estudio no experimental de tipo descriptivo transversal entre marzo y junio de 2013 en dos instituciones de salud del departamento del Atlántico (Colombia). Se estimó una muestra por conveniencia de 131 pacientes que utilizaban inhaladores de dosis medida (cartucho presurizado).

Una vez aceptada la participación de las instituciones de salud, se realizó una prueba piloto, la cual permitió mejorar el formato de recolección. Posteriormente se aplicó un cuestionario estructurado a los pacientes adultos de la consulta neumológica que aceptaron participar, previo consentimiento informado.

Instrumento

El cuestionario conformado por las siguientes macrovariables: datos sociodemográficos (edad, sexo, estrato socioeconómico, escolaridad, tipo de Afiliación a seguridad social), datos clínicos (diagnóstico médico o enfermedad, hospitalizaciones en el último año, medicamento ordenado, tipo de inhalador, dosis indicada, tiempo de uso del inhalador, uso de más de las dosis prescritas). Además, el cuestionario incluyó lista de chequeo que permitió evaluar los pasos de la técnica de uso del inhalador con y sin inhalocámara. Los aspectos evaluados en la técnica se indican en la tabla 1.

Tabla 1. Pasos de la técnica de uso de medicamentos inhalados

1. Remueve la tapa
2. Agita el inhalador
3. Sostiene el inhalador en posición vertical
4. Exhala el volumen residual
5. Mantiene la cabeza a nivel del inhalador
6. Aprieta la boquilla del inhalador con los labios
7. Comienza a respirar cuando activa el canister o escucha el puff
8. Inhala lento y profundo
9. Mantiene la respiración por 10 segundos
10. Exhala y espera por lo menos 30 segundos antes del segundo disparo
11. Agita nuevamente antes del segundo disparo
12. Lava o enjuaga la boca luego del uso del medicamento

Fuente: ver referencias (9, 11).

La tasa de éxito de uso de inhalador se clasificó teniendo en cuenta lo sugerido por Sánchez (9) en:

- Perfecto: cumple con los once pasos (se excluyó lavado de boca, pues se indagó por separado).
- Adecuado: cumple 8 pasos incluidos los tres pasos mínimos (Ver tabla 2).
- Aceptable: cumple al menos los tres pasos mínimos.
- Inadecuado: no cumple los tres pasos mínimos

Tabla 2. Pasos mínimos del uso de inhalador con y sin inhalocámara

Pasos mínimos para el inhalador	Pasos mínimos con la Inhalocámara
1. Exhala hasta el volumen residual	1. Exhala antes del puff
2. Inicia la inspiración al activar el inhalador	2. Introduce la inhalocámara en la boca o la fija en la cara
3. Mantiene la respiración por 10 segundos	3. Mantiene la respiración por 10 segundos

Fuente: ver referencia (11).

Se incluyeron pacientes adultos de sexo masculino y femenino que utilizaban inhaladores de cartucho presurizado con inhalocámara o sin esta, asistentes a los servicios de consulta de neumología en dos instituciones de salud que aceptaron participar en el estudio y firmaron consentimiento informado. Fueron criterios de exclusión la no aceptación de participación en el estudio, la discapacidad física o mental y los menores de 18 años.

Los datos fueron digitados en el programa de Microsoft Excel v2010 y analizados con SPSS (Statistical Package for Social Sciences). Los resultados se presentaron en forma de frecuencia absoluta y relativa, tablas y gráficos.

El estudio fue clasificado por los investigadores como de Riesgo Mínimo. Asimismo,

se respetaron los parámetros éticos para estudios con seres humanos, según lo establecido en la Resolución 008430 de 1993 del Ministerio de Salud de Colombia y del Código de Ética de Enfermería, del mismo modo, fue sometido y avalado por el Comité de Ética de Investigación en el área de la Salud de la Universidad del Norte.

RESULTADOS

De 131 pacientes participantes, la media de edad fue de 45,75 años, con rango mínimo y máximo de 18 y 90 años, respectivamente. El 66.41 % (87) fueron mujeres y el 33.59% (44) hombres; el mayor porcentaje de los pacientes pertenecía a estratos 1 y 2, con un 83.21% (109) (tabla 3).

Tabla 3. Datos Sociodemográficos

Variables (n=131)		Frecuencia	%	Total
Hospital	Institución 1	63	48.00	100%
	Institución 2	68	52.00	
Sexo	Femenino	87	66.41	100%
	Masculino	44	33.59	
Edad	18 - 30 años	38	29.01	100%
	31 - 39 años	16	12.21	
	40 - 60 años	47	35.88	
	61 - 90 años	30	22.90	
Estrato socioeconómico	1	51	38.93	100%
	2	58	44.28	
	3	17	12.98	
	4	4	3.05	
	5	1	0.76	
Afiliación al Sistema de Salud	Contributivo	60	45.80	100%
	Particular	3	2.29	
	Subsidiado	68	51.91	
Nivel educativo	Ninguno	9	6.87	100%
	Primaria Incompleta	12	9.16	
	Primaria completa	18	13.74	
	Secundaria Incompleta	19	14.5	
	Secundaria completa	39	29.77	
	Técnico	23	17.56	
	Tecnólogo	5	3.82	
	Universidad	6	4.58	

Fuente: datos tomados por el grupo investigador, 2013.

El diagnóstico que más prevaleció fue el asma, con un 49.61% (65), seguido de EPOC, con 19.09% (25) y el 31.30% (41) con diagnósticos misceláneos. El 51.15% (67) estuvo hospitalizado o ingresó al servicio de urgencias por crisis secundaria a la enfermedad de 1 a 2 veces en el último año; el medicamento más utilizado fue salbutamol, en un 75.60% (99),

seguido de Bromuro de Ipratropio, en un 18.30% (24) y el 6.10% (8) con medicamentos misceláneos (ver tabla 4). El 32.06% (42) de los participantes refirió que tenía más de 24 meses de uso del inhalador y el 24.43% (32) utilizaba más de la dosis prescrita por el tratante (tabla 5).

Tabla 4. Datos Clínicos de los participantes

DATOS CLÍNICOS (N=131)				Total
Variables		Frecuencia	%	
Diagnóstico médico	Asma	65	49.61	100%
	EPOC	25	19.09	
	Neumonía	12	9.16	
	Bronquitis	15	11.45	
	Bronquiectasia	2	1.53	
	Rinitis	2	1.53	
	Atrofia de cornetes	1	0.76	
	Dificultad respiratoria	4	3.05	
	Sinusitis	2	1.53	
	TB	2	1.53	
	Cuadro gripal	1	0.76	
Hospitalizaciones en el último año	Nunca	33	25.19	100%
	1 - 2 veces	67	51.15	
	3 - 4 veces	26	19.85	
	5 - 6 veces	3	2.29	
	7 - 8 veces	1	0.76	
	Más de 10 veces	1	0.76	
Medicamento inhalado prescrito	Salbutamol	99	75.60	100%
	Bromuro de ipratropio	24	18.30	
	Terbutalina	1	0.76	
	Fluticasona	1	0.76	
	Budesonida	2	1.53	
	Beclometasona	4	3.05	
Tipo de inhalador	Presurizado	131	131	100%
Tiempo de uso del inhalador (meses)	1 - 5	33	25.19	100%
	6 - 10	17	12.98	
	12	22	16.79	
	24	17	12.98	
	Más de 24	42	32.06	
Uso de más dosis de las prescritas	Sí	32	24.43	100%
	No	99	75.57	

Fuente: datos tomados por el grupo investigador, 2013.

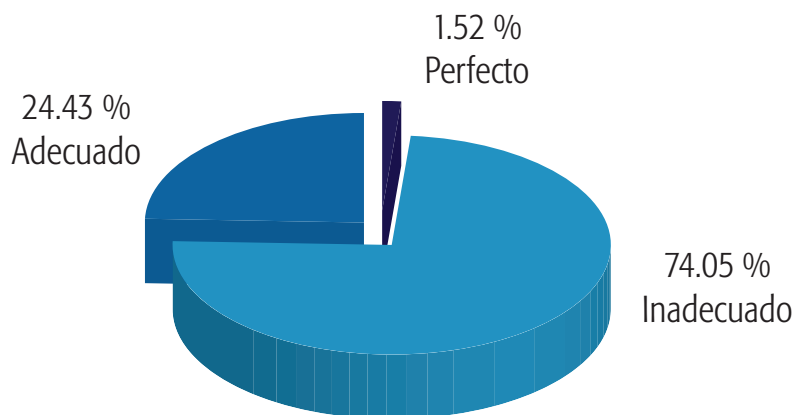
Se evidenció que de los 131 pacientes, el nivel educativo con mayor tasa de uso adecuado fue la secundaria incompleta, con 25.95%. En cuanto a nivel educativo técnico, el 12.21% realizó la técnica de forma inadecuada y el 5.34% adecuada, siguiéndole secundaria completa, con un porcentaje de 11.45% de uso

inadecuado y un 3.06% adecuado (tabla 5). *El porcentaje de éxito Global* en el uso perfecto del cartucho presurizado fue del 1.52% (2), mientras que un 24.43% (32) tuvo una técnica adecuada y el 74.05% (97) inadecuada. No se evidenciaron pacientes con uso aceptable del inhalador (figura 1).

Tabla 5. Nivel educativo / Uso de inhalador

(N=131)	Uso del inhalador			
	Inadecuado		Adecuado	
	N	%	N	%
Ninguno	7	5.34	2	1.53
Primaria Incompleta	10	7.63	8	6.11
Primaria Completa	9	6.87	3	2.3
Secundaria Incompleta	34	25.95	5	3.82
Secundaria Completa	15	11.45	4	3.06
Técnico	16	12.21	7	5.34
Tecnólogo	4	3.05	1	0.76
Universidad	2	1.53	4	3.05
Total	100%			

Fuente: datos tomados por el grupo investigador, 2013.



Fuente: datos tomados por el grupo investigador, 2013.

Figura 1. Técnica en el uso de inhaladores

Respecto a la evaluación de los pasos de la técnica, se observó que el 96.18% (126) agitó el inhalador (paso 2), el 87.79% (115) lo sostuvo en posición vertical (paso 3). Asimismo, el 33.82% (43) exhaló antes del puff (paso 4); el 93.89% (123) apretó la boquilla del inhalador con los labios (paso 6); el 91.60% (120) inhaló cuando activó el canister (paso 7); el 74.05% (97) inhaló lento y profundo (paso 8);

el 80.91% (106) contuvo la respiración por 10 segundos (paso 9), el 31.30% (41) manifestó que se lava la boca después de la administración del medicamento inhalado y el 68.70% (90) refirió que no (tabla 6).

El 19.84% de los que se lava la boca después de utilizar el inhalador, manifestó que lo hace siempre y un 11.45% no siempre (tabla 7).

Tabla 6. Técnica en el uso del inhalador

Variables (n=131)	Sí	%	No	%
1. Remueve la tapa	131	100	0	0
2. Agita el inhalador	126	96.18	5	3.82
3. Sostiene el inhalador en posición vertical	115	87.79	16	12.21
4. Exhala el volumen residual	43	32.82	88	67.18
5. Mantiene la cabeza a nivel del inhalador	102	77.86	29	22.14
6. Aprieta la boquilla del inhalador con los labios	123	93.89	8	6.11
7. Comienza a respirar cuando activa el canister o hace el puff	120	91.60	11	8.40
8. Inhala lento y profundo	97	74.05	34	25.95
9. Mantiene la respiración por 10 segundos	106	80.92	25	19.08
10. Exhala y espera por lo menos 30 segundos antes del segundo disparo	87	66.41	44	33.59
11. Agita nuevamente el inhalador antes del segundo disparo	99	75.57	32	24.43
12. Lavado de boca (luego de la administración del medicamento)	41	31.30	90	68.70

Fuente: datos tomados por el grupo investigador, 2013.

Tabla 7. Lavado de boca después del uso del Inhalador

(n=131)			Frecuencia de lavado de boca
Se lava la boca después del puff	No	Sí	Siempre 26 (19.85%)
	90 (68.70%)	41 (31.30%)	Casi siempre 9 (6.87%)
			Algunas veces 6 (4.58%)

Fuente: datos tomados por el grupo investigador, 2013.

De los 131 pacientes, 20 estuvieron hospitalizados en el último año, de los cuales 16 (80%) usaban inadecuadamente la técnica y solo 3 (15%) de los que utilizaba adecuadamente la técnica estuvo hospitalizado (tabla 8).

De 32 pacientes que requirieron más de las dosis prescritas por el médico, el 15.27% (20)

usó el inhalador de manera inadecuada y un 9.16% (12) adecuadamente, mientras que de los que no usaron más de las dosis prescritas (99), lo usaron de forma inadecuada en un 58.78% (77) y de manera adecuada un 16.79% (22) (tabla 9).

Tabla 8. Uso adecuado del inhalador y número de hospitalizaciones en el último año

(N=20)					
Hospitalización último año	Inadecuado		Adecuado		Total
	N	%	N	%	100%
1 – 2 veces	12	60%	3	15%	
3 – 4 veces	2	10%	1	5%	
5 – 6 veces	1	5%	0	0	
7 - 8 veces	0	0	0	0	
Más de 10 veces	1	5%	0	0	

Fuente: datos tomados por el grupo investigador, 2013.

Tabla 9. Uso de más de las dosis prescrita / Uso de inhalador

N=131	Uso de inhalador				
	Inadecuado		Adecuado		
Uso de más de las dosis prescritas	N	%	N	%	Total
Sí	20	15.27%	12	9.16%	32 (24.43%)
No	77	58.78%	22	16.79%	99 (75.57%)

DISCUSIÓN

Los inhaladores de dosis medida son la base para el control de las enfermedades obstructivas pulmonares. El 80.15% de los pacientes utilizó inhaladores *sin inhalocámara* y el 19.85% *con inhalocámara*. Según la guía de principios de inhaloterapia (10), las inhalocámaras han sido diseñadas con el fin de facilitar la administración de los medica-

mentos inhalados, reduce el efecto freón-frío, al tiempo que representan ventajas debido a que se requiere menos coordinación mano-inspiración para el disparo, reduce el impacto del medicamento en la orofaringe, produciéndose la disminución de efectos secundarios locales. Por lo anterior, las inhalocámaras son de elección para administrar medicamentos en la mayoría de crisis (leves y moderadas).

El porcentaje de éxito Global en el uso perfecto del cartucho presurizado fue del 1.52% (2), mientras que un 24.43% (32) tuvo una técnica adecuada y el 74.05% (97) inadecuada. El uso del inhalador sin inhalocámara fue perfecto en menos del 1% de los pacientes, adecuado en un 26.67% e inadecuada en el 72.38%. En el uso del inhalador con inhalocámara, menos del 4% de los pacientes realizó una técnica perfecta, el 15.38% adecuada y un 80.77% inapropiada. Es importante resaltar que en ninguno de los pacientes evaluados se evidenció el uso aceptable del inhalador, debido seguramente a en todos los casos observados o se cumplían más de los pasos mínimos o menos de estos. Estos datos son similares a los reportados por Khassawneh y cols. (11), quienes encontraron que el 74.6% (144/193) de los pacientes, usaba los inhaladores de forma incorrectamente.

Como se observa, el uso de la inhalocámara incrementa la utilización perfecta de la técnica de menos del 1 a 3.85%. Estos datos difieren de los reportados en el estudio de Sánchez(9), en el cual se encontró un porcentaje de uso perfecto del inhalador sin inhalocámara de 14.70% (n=68) comparado con 13.00% (n=23) de uso perfecto al usar inhalocámara.

De 131 pacientes observados, se encontró que el 96.18% (126) agitó el inhalador (paso 2) y el 87.79% (115) lo sostuvo en posición vertical (paso 3). Asimismo, el 33.82% (43) exhaló el volumen residual (paso 4); el 93.89% (123) apretó la boquilla del inhalador con los labios (paso 6); el 91.60% (120) respiró cuando activó el canister (paso 7); el 74.05% (97) inhaló lento y profundo (paso 8); el 80.91% (106) contuvo la respiración por 10 segundos (paso 9), el 31.30% (41) manifestó lavarse la boca después de la administración del medicamento inhalado y el 68.70% (90) refirió que

no. Los datos reportados en la investigación de Flor y cols. (10) sugieren que un 10.64% de los pacientes no agitaba el dispositivo antes de utilizarlo, el 10,64% no sostenía el inhalador en posición vertical, el 59.57% no espiraba en el tiempo adecuado, el 21.28% no apretaba la boquilla del inhalador con los labios, el 59.57% no realizaba inspiración lenta y profunda, el 65.96% no mantenía la respiración por 10 segundos, el 51.06% no esperaba mínimo 30 segundos entre inhalaciones. Según Lavorini y cols.(12), todos estos errores pueden influir en la efectividad del fármaco y pueden contribuir al insuficiente control de las enfermedades respiratorias.

El nivel educativo con mayor tasa de uso adecuado fue secundaria incompleta, con 25.95%. Estos datos difieren con los reportados por Goodman y cols. (13), pues el 23.5 % de los pacientes que había cursado educación secundaria y universitaria usaba adecuadamente el medicamento. Cabe anotar que en este estudio el nivel educativo no mostró significancia estadística en relación con la utilización de los inhaladores.

De 131 pacientes, 32 (24.43%) requirieron más de las dosis prescritas por el médico, de los cuales el 15.27% (20) usó el inhalador de manera inadecuada y un 9.16% adecuadamente. En contraste, De Blaquiére y cols. (14) encontraron que un 71% utilizaba más de las dosis indicadas.

El 31.30% dijo que se lava la boca después de la administración del medicamento inhalado; esto contrasta con el estudio de Flor y cols. (10), quienes informaron que el 51.06% que utilizaba inhaladores se lavaba la boca. Asimismo, Yokoyama y cols. (15) reportaron que el 72.12% de los pacientes tratados con corticosteroides inhalados no se lavaba la

boca después de la administración del medicamento.

CONCLUSIONES

El porcentaje de éxito Global en el uso perfecto del cartucho presurizado fue del 1.52% (2), mientras que un 24.43% (32) tuvo una técnica adecuada y el 74.05% (97) inadecuada. Lo anterior refleja un bajo porcentaje de uso adecuado en la técnica de utilización de los inhaladores. Los pasos que mayormente fallan con el uso de los inhaladores de manera global son: no exhalar el volumen residual (67.18%), no inhalar lento y profundo (25.95%), no exhalar y esperar por lo menos 30 segundos antes del segundo disparo (33.59%), no agitar nuevamente el inhalador antes del segundo disparo (24.43%), no lavar la boca después de la administración del medicamento (68.70%).

Son necesarios los programas de soporte y educación continua liderados por equipos multidisciplinario de salud dirigidos al paciente. En estos equipos es importante la participación de profesionales de enfermería.

Un gran porcentaje de los pacientes encuestados (68.70%) no realizaba el lavado o enjuague de boca después de la administración de medicamentos inhalados, lo que puede conllevar a la aparición de efectos adversos locales y sistémicos, sobre todo con los corticoesteroides inhalados.

Se sugiere la realización de estudios que permitan evaluar el impacto clínico y económico del uso inadecuado de inhaladores, así como estudios que evalúen los conocimientos de las técnicas de uso en el personal de salud. Además de la evaluación de la efectividad del los programas de educación como una estrategia de intervención de enfermería.

Conflicto de interés: ninguno

Financiación: Universidad del Norte

REFERENCIAS

1. Clark N, Cabana M, Kaciroti N, Gong M, Sleeman K. Long-term outcomes of physician peer teaching. *Clinical pediatrics* 2008;47(9):883-90.
2. Celli B, MacNee W. Standards for the diagnosis and treatment of patients with COPD: a summary of the ATS/ERS position paper. *Eur Respir J* 2004;23(6):932-46.
3. Caballero A, Torres C, Jaramillo C, Bolivar F, Sanabria F, Osorio P et al. Prevalence of COPD in five Colombian cities situated at low, medium, and high altitude (PREPOCOL study). *Chest* 2008;133(2):343-9.
4. Mendes W, Gomes I. Construction and content validation of the scale of predisposition to the occurrence of adverse events. *Construção e validação de conteúdo da escala de predisposição à ocorrência de eventos adversos* 2012;20(4):796-803.
5. Laube B. The expanding role of aerosols in systemic drug delivery, gene therapy, and vaccination. *Respir Care* 2005;50(9):1161-76.
6. Lenney J, Innes J, Crompton G. Inappropriate inhaler use: assessment of use and patient preference of seven inhalation devices. *Respiratory medicine* 2000;94(5):496-500.
7. Anthonisen N, Connett J, Kiley J, Altose M, Bailey W, Buist A et al. Effects of smoking intervention and the use of an inhaled anticholinergic bronchodilator on the rate of decline of FEV1. The Lung Health Study. *Jama* 1994;272(19):1497-505.
8. O'Bey K, Jim L, Gee J, Cowen M, Quigley A. An education program that improves the psychomotor skills needed for metaproterenol inhaler use. *Drug Intell Clin Pharm* 1982;16(12):945-8.
9. Sánchez V. *Uso adecuado de la técnica inhalatoria en el manejo de pacientes con EPOC*. Bogotá

- tá, D.C. (Colombia): Universidad Nacional de Colombia; 2012.
10. Flor X, Rodriguez M, Gallego L, Álvarez I, Juvanteny J, Fraga Met al. [Do our asthma patients still use inhalers incorrectly?]. *Atencion primaria / Sociedad Espanola de Medicina de Familia y Comunitaria* 2003;32(5):269-74.
 11. Khassawneh B, Al-Ali M, Alzoubi K, Batarseh M, Al-Safi S, Sharara A et al. Handling of inhaler devices in actual pulmonary practice: metered-dose inhaler versus dry powder inhalers. *Respiratory care* 2008;53(3):324-8.
 12. Lavorini F, Magnan A, Christophe Dubus J, Voshaar T, Corbetta L, Broeders M et al. Effect of incorrect use of dry powder inhalers on management of patients with asthma and COPD. *Respiratory medicine* 2008;102(4):593-604.
 13. Goodman D, Israel E, Rosenberg M, Johnston R, Weiss S, Drazen J. The influence of age, diagnosis, and gender on proper use of metered-dose inhalers. *Am J Respir Crit Care Med* 1994;150(5 Pt 1):1256-61.
 14. De Blaquiére P, Martin T. Use and Misuse of Metered-Dose Inhalers by Patients with Chronic Lung Disease: Reply. *American Review of Respiratory Disease* 1990;141(6):1603-.
 15. Yokoyama H, Yamamura Y, Ozeki T, Iga T, Yamada Y. Influence of mouth washing procedures on the removal of drug residues following inhalation of corticosteroids. *Biol Pharm Bull* 2006;29(9):1923-5.