

Estudio primario

Medwave 2015;15(5):e6163 doi: 10.5867/medwave.2015.05.6163

Uso incorrecto de inhaladores de dosis medida en pacientes adultos de un hospital de Callao, Perú, 2014: estudio transversal

Incorrect use of metered-dose inhalers in adult patients at a hospital in Callao, Peru, 2014: cross-sectional study

Autores: Alexandra Cayo-Quíñe[1], Valeria Martínez-Vargas[1], Rossi Bustamante-Voysest[1], Alejandro Piscoya[1], Yeny Alberca[2]

Filiación:

[1] Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas (UPC), Lima, Perú

[2] Centro Médico Naval "Cirujano Mayor Santiago Távara", Callao, Perú

E-mail: alexandra.cayo@gmail.com

Citación: Cayo-Quíñe A, Martínez-Vargas V, Bustamante-Voysest R, Piscoya A, Alberca Y. Incorrect use of metered-dose inhalers in adult patients at a hospital in Callao, Peru, 2014: cross-sectional study. *Medwave* 2015;15(5):e6163 doi: 10.5867/medwave.2015.05.6163

Fecha de envío: 15/4/2015

Fecha de aceptación: 5/6/2015

Fecha de publicación: 17/6/2015

Origen: no solicitado

Tipo de revisión: con revisión por cuatro pares revisores externos, a doble ciego

Palabras clave: asthma, chronic obstructive pulmonary disease, metered dose inhaler, age factors

Resumen

INTRODUCCIÓN

La terapia inhalatoria ha demostrado ser la más rápida y eficaz para el control del asma y la enfermedad pulmonar obstructiva crónica. El inhalador de dosis medida es el más usado por la población. El objetivo de este estudio es evidenciar la asociación entre la técnica inhalatoria incorrecta y la edad.

MÉTODOS

Estudio observacional, analítico, de corte transversal realizado en Perú durante 2014. Se incluyeron pacientes desde los 18 años que utilizaran inhalador de dosis medida. Se utilizó una lista de verificación de pasos establecidos por la Sociedad Española de Neumología y Cirugía Torácica y filmaciones para evaluar la técnica inhalatoria de los pacientes. Las variables principales fueron la edad y la mala técnica inhalatoria práctica. Para el análisis bivariado se utilizó la prueba Chi cuadrado y para el análisis multivariado regresión de Poisson con varianza robusta.

RESULTADOS

Se incluyeron 378 pacientes; 167 fueron mayores de 60 años. El estudio reveló que el 81,2% de la población presentó una incorrecta técnica inhalatoria. Se encontró asociación entre la edad y la técnica inhalatoria incorrecta ($p=0,014$) (PR 1,19 con IC 95% 1,03-1,37). El grupo etario con mayor frecuencia de técnica incorrecta fue el de adultos jóvenes (88%).

CONCLUSIONES

La frecuencia de uso incorrecto del inhalador en la población es alta y esta característica predomina en el grupo de adultos jóvenes. A pesar de no haber asociación entre la persona que enseña la técnica inhalatoria y el desempeño de la misma, se demostró que existe alta frecuencia de errores, incluso en aquellos pacientes instruidos por un médico especialista.

Abstract

BACKGROUND

Inhalation therapy has proven to be the best way to control the asthma and chronic obstructive pulmonary disease symptoms. The most commonly used delivery system to control these symptoms is the metered-dose inhaler. The primary goal of this study is to demonstrate an association between incorrect inhaler use and patient age.

METHODS

This is a cross-sectional study, performed at Centro Médico Naval "Cirujano Mayor Santiago Távara", in Callao, Peru, in 2014. Patients older than 18 years that used metered-dose inhalers were included. We used film recordings of patients using a metered-dose inhaler and compared their technique with the recommendations on the guidelines on the correct use of inhalers of the Spanish Society of Pneumology and Thoracic Surgery (SEPAR). The main variables measured were age and incorrect inhaler use. The results were analyzed with the Chi squared test for bivariate analysis, and for multivariate analysis we used the Poisson regression model with robust variance.

RESULTS

We included 378 patients in the analysis; 167 were older than 60 years. An association was found between incorrect inhalator technique and age ($p=0.014$) (PR 1.19 95% CI 1.03 to 1.37). The highest prevalence of incorrect technique was found in the young adult population (88%). There was no association between the incorrect technique and the person who taught it ($p=0.114$). Finally, this study showed that 81.2% of the study population presented an incorrect inhalation technique.

CONCLUSIONS

The percentage of incorrect inhaler use, in the general population is high. Even if we found no association between an incorrect technique and the person who taught it; still, there is a high percentage of errors and it was even demonstrated that being instructed by a pulmonologist does not guarantee a correct performance of metered-dose inhaler inhalations.

Introducción

El asma y la enfermedad pulmonar obstructiva crónica son enfermedades que afectan al tracto respiratorio bajo. Ambas presentan similitudes como la limitación del flujo aéreo y la hiperreactividad bronquial [1],[2]. La *Global Initiative for Asthma* refiere que el asma afecta entre uno y 18% de la población mundial [1] Global Initiative for Chronic Obstructive Lung Disease, cataloga a la enfermedad pulmonar obstructiva crónica como la cuarta causa de muerte a nivel mundial [2]. Según la Organización Mundial de la Salud, tres millones de personas fallecieron a causa de esta enfermedad en el año 2005 [3].

Dentro del tratamiento médico, la terapia inhalatoria ha demostrado ser la más rápida y eficaz para aliviar los síntomas. Por este motivo, la *Global Initiative for Asthma* y la *Global Initiative for Chronic Obstructive Lung Disease* recomiendan que el tratamiento de elección, en la mayoría de casos, sea por vía inhalatoria [1],[2].

Existen varios tipos de dispositivos de inhalación. El de uso más común es el cartucho presurizado, cuya denominación técnica es inhalador de dosis medida (MDI por sus siglas en inglés: *Metered Dose Inhaler*) [4],[5],[6],[7].

Según la Sociedad Española de Neumología y Cirugía Torácica, la técnica inhalatoria con el dispositivo inhalador

de dosis medida requiere cumplir una serie de pasos. Dentro de éstos, existen tres considerados como importantes para que la técnica sea estimada como correcta [4],[5],[7],[8].

Estudios previos señalan que las frecuencias de error en la técnica inhalatoria se evidencian en alrededor de 40% de pacientes con asma y enfermedad pulmonar obstructiva crónica [5]. Se sabe que una mala técnica conlleva a un mal control de la enfermedad [2],[9]. De manera concomitante, se ha visto que la tasa de error se incrementa con la edad [5],[10]. Investigaciones han reportado que el adulto mayor (≥ 60 años) comete más errores en el cumplimiento de los pasos de la técnica inhalatoria que el resto de población adulta [11],[12]. Dentro de estos errores, se ha visto que el más común es la falta de coordinación entre el disparo y la inspiración del fármaco [13][14].

Por otro lado, se han realizado investigaciones para identificar quiénes son los principales instructores de la técnica inhalatoria. Se encontró que la técnica es instruida por enfermeras, médicos especialistas, técnicos y residentes de medicina [15],[16],[17],[18].

En Perú existe un estudio realizado en el año 1992, en el cual se evaluó la técnica inhalatoria en tres grupos etarios distintos (grupo A menor de 13 años, grupo B de 13 a 60

años y grupo C mayor de 60 años). Dentro de los resultados se demostró que existe una tendencia al mal uso del inhalador por parte de la población geriátrica (61%). Sin embargo, dicho estudio no buscó la asociación entre la edad y el desempeño de la técnica inhalatoria [19].

Por este motivo, el objetivo principal de este estudio es evidenciar la asociación entre la técnica inhalatoria incorrecta y la edad en pacientes del Servicio de Neumología del Centro Médico Naval Cirujano Mayor Santiago Távara, del Callao, Perú.

Métodos

El presente es un estudio de corte transversal, observacional y analítico. Se realizó en el Servicio de Neumología del Centro Médico Naval Cirujano Mayor Santiago Távara, el cual cuenta con un programa dirigido a los pacientes con diagnóstico de asma y/o enfermedad pulmonar obstructiva crónica. La población de estudio estuvo conformada por pacientes inscritos en este programa, que acudieron a consulta entre los meses de abril y diciembre del año 2014.

El diseño de muestra fue no probabilístico por conveniencia. Para el cálculo del tamaño necesario de muestra se utilizó el programa EPITABLE, asumiendo un poder de 80% y un nivel de significancia de 0,05. Se utilizó como referencia el 16% de diferencia entre adultos y adultos mayores encontrado por Rootmensen *et al.* [5]. Se sumó 10% de tasa de rechazo y 10% de entrevista incompleta, con lo cual se obtuvo una muestra mínima necesaria de 378 pacientes.

Se incluyeron pacientes con asma y/o enfermedad pulmonar obstructiva crónica, con una edad mínima de 18 años, que utilizaban inhalador de dosis medida. Se excluyeron del estudio a los pacientes que usaban algún dispositivo accesorio al inhalador de dosis medida (aerocámara), hipoacúsicos, con deterioro cognitivo definido por historia clínica, dependencia funcional y/o con desórdenes del movimiento. Además, se eliminaron las entrevistas y listas de verificación mal llenadas.

Se estableció como variable dependiente la mala técnica inhalatoria práctica, definida como la incapacidad del paciente de completar por lo menos uno de los pasos importantes sugeridos por la Sociedad Española de Neumología y Cirugía Torácica (preparación previa a la inhalación, pulsación del inhalador y después de la inspiración). La variable de exposición fue la edad, dividida en tres categorías: adulto joven (18-39 años), adulto maduro (40-59 años) y adulto mayor (≥ 60 años) [20]. Además, se incluyeron variables sociodemográficas tales como sexo, grado de instrucción, estado civil y persona que enseñó la técnica.

Los instrumentos utilizados para evaluar la técnica inhalatoria práctica y teórica fueron una lista de verificación de pasos y una encuesta de siete preguntas, respectivamente. Ambas fueron validadas por la Sociedad Española de Neumología y Cirugía Torácica [4]. Además fueron probadas en un estudio piloto de 44 personas de

características similares en otro hospital de Lima. En ambos instrumentos se describieron los pasos a evaluar y se señalaron los tres pasos importantes para considerar una correcta técnica inhalatoria: espiración previa a la inspiración, pulsar el inhalador una sola vez en la mitad de la inspiración y aguantar la respiración después de la inspiración. Se consideró mala técnica si por lo menos uno de estos pasos no se cumplió. Las variables sociodemográficas se obtuvieron por medio de una encuesta elaborada por las autoras.

La recolección de datos se realizó en los consultorios de neumología, bajo la supervisión del médico neumólogo de turno. Asimismo, se aseguró que cada paciente que acudía a la consulta cumpliera con los criterios previamente mencionados, antes de ser elegido para participar en este estudio. Sólo un paciente se negó a participar.

El proceso de recolección se dividió en cuatro etapas. En la primera se entregó a los pacientes un consentimiento informado, detallando el proceso y el objetivo de la investigación, a fin de obtener su autorización. En la segunda etapa, se recolectaron los datos sociodemográficos y se filmó a los pacientes con una cámara digital, mientras realizaban la técnica inhalatoria. En la tercera se evaluaron los conocimientos mediante una encuesta validada por la Sociedad Española de Neumología y Cirugía Torácica. Posteriormente, cada video fue evaluado por tres médicos neumólogos, bajo supervisión de los autores. Este proceso se realizó en diferentes fechas, dependiendo de la disponibilidad de los médicos e investigadores. La evaluación se realizó sobre la base de una lista de verificación de pasos, validada por la Sociedad Española de Neumología y Cirugía Torácica. Finalmente, se compararon las evaluaciones de los tres especialistas y el resultado final fue determinado por mayoría.

Para esta investigación, las encuestas y los videos fueron codificados con el fin de proteger la identidad de los pacientes. Los videos se encuentran guardados en un dispositivo externo en custodia de uno de los autores. Asimismo, sólo los autores tienen acceso a dichos datos. El presente trabajo fue aprobado por el Comité de Ética de la Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas y del Centro Médico Naval Cirujano Mayor Santiago Távara.

Se generó una base de datos en Microsoft Excel por doble digitación, que luego fue exportada a STATA v11.0 para el análisis estadístico. Se describieron las frecuencias absolutas y relativas de las variables categóricas, se midió la asociación entre la técnica inhalatoria y las variables evaluadas usando Chi cuadrado. Además, se calcularon las razones de prevalencias crudas y ajustadas usando modelos simples y ajustados de regresión de Poisson con varianza robusta. Se consideró $p < 0,05$ como significativo.

Resultados

Se incorporaron en el estudio 379 pacientes, de los cuales 378 se incluyeron en el análisis. Las características de esta población se presentan en la Tabla 1. Dentro del grupo de edad, los participantes de 60 años o más fueron el 44,2% (167). El 50,5% (191) de los participantes fueron mujeres. En el análisis bivariado se evidenció

asociación entre la edad y la incorrecta técnica inhalatoria ($p=0,015$). Además, se encontró que el grupo que presentó la mayor frecuencia de error al realizar la técnica fue el de adultos jóvenes (88%). No se encontró asociación con el género, el grado de instrucción y persona que enseñó la técnica inhalatoria.

	Total		Incorrecta		Correcta		P*
	n	%	n	%	n	%	
Edad							0,015
<40 años	109	28,8	96	88,0	13	11,9	
40-59 años	102	27,0	74	72,6	28	27,5	
60 años o más	167	44,2	137	82,0	30	18,0	
Sexo							0,818
Masculino	187	49,5	151	80,8	36	19,3	
Femenino	191	50,5	156	81,7	35	18,3	
Estado Civil							0,854
Soltero/viudo/divorciado	128	33,8	107	83,6	21	16,4	
Casado/conviviente	250	66,1	200	80,0	50	20,0	
Nivel educativo							0,447
Primaria	60	15,9	55	91,7	5	8,3	
Secundaria	102	27,0	80	78,4	22	21,6	
Técnica	105	27,8	86	81,9	19	18,1	
Superior	111	29,4	86	77,5	25	22,5	
Persona que enseñó la técnica							0,114
Neumólogo	171	45,2	143	83,6	28	16,4	
Internista/ geriatría	87	23,0	64	73,6	23	26,4	
Otro profesional†	120	31,7	100	83,4	20	16,6	

*Prueba Chi cuadrado para variables categóricas

†Enfermera, técnico u otro.

Tabla 1. Características de la población y factores asociados a la Incorrecta Técnica Inhalatoria (n=378).

Por otro lado, el 83,6% de pacientes instruidos previamente por un médico neumólogo realizó una técnica inhalatoria incorrecta. Asimismo, los pacientes aleccionados por personal de salud no médico (técnicos, enfermeras u otros) obtuvieron también una alta frecuencia de técnica incorrecta similar al del neumólogo (83,4%).

La Tabla 2 muestra los errores más comunes en cuanto a los conocimientos teóricos. Dentro de ellos se encontraron la preparación previa a la inhalación y qué hacer si se debe administrar una segunda dosis.

Variables	Incorrecto	
	N	%
Posición en la cual realiza la inhalación	79	21,0
Manipulación del inhalador	109	28,8
Preparación previa a la inhalación	169	44,7
¿Cuántas veces y en qué momento pulsa el inhalador?	130	34,4
Luego de realizada la inspiración, ¿Qué hace?	113	29,9
Si tiene que administrarse otra dosis ¿Qué hace?	156	41,3
¿Dónde y cómo guarda su inhalador?	35	9,3

Tabla 2. Conocimientos teóricos de la técnica inhalatoria y errores más comunes (n=378).

La Tabla 3 muestra los errores más comunes en la práctica de la técnica inhalatoria, siendo el más común la espiración

previa a la inspiración lenta. Estos pasos son considerados importantes para una correcta técnica inhalatoria.

Variables	Incorrecto	
	n	%
Posición en la cual realiza la inhalación	5	1,3
Agita el envase	86	22,8
Colocación de las manos	110	29,1
Espiración previa	252	66,7
Inspiración lenta	219	57,9
Momento de la aspiración	153	40,5
Aguanta la respiración 10 segundos	152	40,2
Administra otra dosis	170	45,0
Guarda el inhalador	125	33,1

Tabla 3. Ejecución de la técnica inhalatoria y errores más comunes (n=378).

Finalmente, la Tabla 4 presenta el análisis multivariado entre la edad y la técnica inhalatoria incorrecta. Se utilizó regresión de Poisson con varianza robusta, debido a la alta prevalencia de técnica inhalatoria incorrecta (81,2%). Se evidenció que ser adulto joven en comparación con el

adulto mediano estaba asociado a realizar una técnica inhalatoria incorrecta, tanto en el modelo crudo y en el ajustado por las variables sexo, grado de instrucción, estado civil y persona que enseña la técnica inhalatoria (PR 1,19 con intervalo de confianza de 95% 1,03-1,37).

	Modelo crudo			Modelo ajustado*		
	PR	(IC 95%)	p	PR	(IC 95%)	p
Edad						
≥60 años	1,13	0,98-1,29	0,083	1,11	0,97-1,28	0,115
< 40 años	1,21	1,05-1,39	0,006	1,19	1,03-1,37	0,014
40 a 59 años	1,00	Referencia		1,00	Referencia	

*Modelo ajustado por sexo, grado de instrucción, estado civil y persona que enseña la técnica inhalatoria.
PR: Razón de prevalencias calculado con modelo de regresión de Poisson con varianza robusta.
IC: Intervalo de confianza.

Tabla 4. Resultados del modelo de regresión de Poisson con varianza robusta para evaluar asociación entre edad y la técnica inhalatoria incorrecta.

Discusión

Existe asociación entre la edad y la técnica inhalatoria incorrecta. Asimismo, el ser adulto joven aumenta la probabilidad de cometer errores al realizarla. Este grupo presentó la mayor prevalencia en este aspecto. Se evidenció también que más de la mitad de la población no desarrolló una técnica inhalatoria correcta. Los errores más comunes fueron la espiración previa y la inspiración lenta, pasos considerados importantes para realizar una técnica inhalatoria correcta. Además, no se encontró asociación significativa entre la persona que instruyó al paciente y la técnica que este realizó.

Investigaciones como la de Rootmensen *et al.* y la de Şen *et al.*, buscan encontrar la asociación entre el desempeño de la técnica inhalatoria y la edad. Esta última variable es dividida en dos categorías: adulto y adulto mayor. Estos estudios no encuentran asociación significativa entre estas variables. Sin embargo, el presente estudio demostró que existe una asociación significativa entre la edad y la técnica inhalatoria incorrecta, relacionada con los adultos jóvenes (<40 años). Ello se puede atribuir a que actualmente existen más programas orientados al bienestar integral del adulto mayor, con los cuales se promueve la conciencia de enfermedad, generando así adherencia al tratamiento. De igual forma, estos programas recomiendan realizarse controles médicos anuales en los cuales probablemente son reevaluados y reorientados en cuanto al manejo adecuado de los tratamientos [19]. Por otro lado, la población de adultos jóvenes carece de una conciencia de enfermedad y además mantiene un ritmo de vida acelerado, por lo cual no siguen los pasos para realizar una técnica inhalatoria correcta [21].

Por otro lado, se esperaba que las personas instruidas por un médico neumólogo tuvieran un mejor desempeño en

comparación con el resto de población. Sin embargo, no se encontró diferencias significativas en cuanto a quién instruye la técnica inhalatoria, pero sí una tendencia a un mal desempeño por parte de los instruidos por un neumólogo. Esto probablemente ocurra porque no se realiza una evaluación continua de ésta, como lo sugiere la *Global Initiative for Asthma* [1]. Ello conlleva a un mal desempeño de la técnica inhalatoria y a un mal control de la enfermedad.

Se encontró una frecuencia similar de técnica inhalatoria incorrecta en los pacientes entrenados por personal de salud no médico. Ello se atribuye a que este personal cuenta con conocimientos básicos en cuanto a la técnica inhalatoria, que no necesariamente son correctos, debido a que enseñarla no forma parte de sus funciones y por ende no son capacitados en dicha labor. La frecuencia más baja de técnica inhalatoria incorrecta se evidenció en el grupo de pacientes instruidos por geriatras e internistas, no obstante sigue siendo considerada alta (73,6%). Estudios previos han investigado el uso del inhalador en médicos residentes de medicina interna. En dichos estudios se evaluó la técnica inhalatoria y se evidenció que la mayoría no cuenta con una técnica correcta [15],[16].

Han transcurrido aproximadamente dos décadas desde que Rey de Castro y Portocarrero investigaron en Perú la prevalencia de técnica inhalatoria incorrecta. La metodología usada en aquel estudio no es clara. No se detalla cómo se obtuvo el tamaño de muestra. Tampoco se especifica si el instrumento usado fue validado, ni a qué se consideró una técnica inhalatoria incorrecta. Se limita a encontrar la prevalencia del mal uso del inhalador. Dentro de los resultados, se evidenció que más de la mitad de la población realizó una técnica incorrecta (61%). Asimismo, el presente estudio evidenció la persistencia de una alta

frecuencia de uso incorrecto del inhalador de dosis medida (81,2%), que incluso superó el valor hallado en el estudio previamente mencionado. Es posible que la causa de técnica inhalatoria incorrecta en la población, sea la falta de un consenso en cuanto a los pasos de ésta.

Con respecto a los errores más comunes en relación a la teoría y la práctica, los que obtuvieron un mayor porcentaje fueron los considerados por la Sociedad Española de Neumología y Cirugía Torácica como importantes para realizar una técnica inhalatoria correcta [4]. Estos resultados coinciden con otros estudios[5],[7][8],[18], lo cual es un dato importante ya que, estos pasos permiten una mejor distribución del fármaco.

En cuanto a las limitaciones se considera el haber sido realizado en un hospital de fuerzas armadas, dado que cuenta con una población cautiva y sus características pueden ser diferentes a la población general. Esto se debe a que cuentan con un nivel de instrucción más homogéneo y mayores ingresos económicos. Del mismo modo, debido a que el diseño de muestra fue no probabilístico, los resultados de este estudio no son extrapolables. Por otro lado, no se cuenta con información sobre el tiempo de enfermedad, lo cual hubiera evidenciado si dicha variable influye en el adecuado uso del inhalador de dosis medida.

Conclusiones

La frecuencia de técnica inhalatoria incorrecta es alta en la población en general. En el grupo de adultos jóvenes existe mayor probabilidad de llevar a cabo una técnica incorrecta. Los responsables de enseñar al paciente no realizan esta labor de manera adecuada, incluso se evidenció que los instruidos por un neumólogo fueron los que peor desempeño tuvieron. Finalmente, los errores más comunes encontrados en esta población concuerdan con los evidenciados en otros artículos.

Teniendo esto en cuenta, es necesario realizar estudios que evalúen los conocimientos y el desempeño en cuanto a la técnica inhalatoria y de los profesionales encargados de instruirla. Ello, con el objeto de tomar medidas preventivas enfocadas en el entrenamiento continuo de los mismos. Del mismo modo, se sugiere investigar más la relación entre la técnica inhalatoria y el grupo etario que presentó más errores al realizarla.

Por último, se recomienda realizar una evaluación continua a los pacientes, especialmente al grupo de adultos jóvenes, para identificar los errores y abordarlos de manera correcta; con el objetivo de lograr un manejo adecuado de la enfermedad.

Notas

Declaración de conflictos de intereses

Los autores han completado el formulario de conflictos de intereses del ICMJE, traducido al castellano por Medwave y declaran no haber recibido financiamiento para la realización del estudio y no tener conflictos de intereses asociados a la materia del mismo. Los formularios pueden ser solicitados al autor responsable o a la dirección editorial de la Revista.

Aspectos éticos

La Revista tiene constancia de que el estudio fue aprobado por el Comité de Ética de la Facultad de Ciencias de la Salud Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas.

Referencias

1. Bateman E, Boulet L, Cruz A, Fitzgerald M, Haahtela T, Levy M, et al. Global Strategy for Asthma Management and Prevention. Recommendations GINA. USA; 2014. | [Link](#) |
2. Rodriguez-Rosin R, Anzueto A, Bourbeau J, deGuia T, Hui D, Martinez F, et al. Guide to COPD Diagnosis, Management And Prevention. Global Initiative for Chronic Obstructive Lung Disease. Recommendations GOLD. USA; 2011. | [Link](#) |
3. WorldHealthOrganization. Enfermedades respiratorias crónicas www.who.int [on line]. | [Link](#) |
4. Donaire J, Basualdo V, Casan P, Hernández C, Macián V, et al. Normativa 22. Utilización de fármacos inhalados. Recomendaciones SEPAR. España; 2011. | [Link](#) |
5. Rootmensen GN, van Keimpema AR, Jansen HM, de Haan RJ. Predictors of incorrect inhalation technique in patients with asthma or COPD: a study using a validated videotaped scoring method. J Aerosol Med Pulm Drug Deliv. 2010 Oct;23(5):323-8. | [CrossRef](#) | [PubMed](#) |
6. Coelho AC, Souza-Machado A, Leite M, Almeida P, Castro L, Cruz CS, et al. Use of inhaler devices and asthma control in severe asthma patients at a referral center in the city of Salvador, Brazil. J Bras Pneumol. 2011 Nov-Dec;37(6):720-8. | [PubMed](#) |
7. Alba G, López Sánchez S, Ramos J, García G, Clópez Estela A, Bonal de Falgas J. Valoración de los conocimientos y utilización de inhaladores en pacientes hospitalizados. Farm Hosp.1999;23(5):307-312. | [Link](#) |
8. Hesselink AE, Penninx BW, Wijnhoven HA, Kriegsman DM, van Eijk JT. Determinants of an incorrect inhalation technique in patients with asthma or COPD. Scand J Prim Health Care. 2001 Dec;19(4):255-60. | [PubMed](#) |
9. Joels C. Protocol for assessing inhaler technique in patients with asthma.Nurs Stand. 2012 Jan 11-17;26(19):43-7. | [PubMed](#) |
10. Fong J, Bueno J. Geriátría: ¿Es desarrollo o una necesidad? MEDISAN. 2002;6(1):69-75. | [Link](#) |
11. Khassawneh BY, Al-Ali MK, Alzoubi KH, Batarseh MZ, Al-Safi SA, Sharara AM, et al. Handling of inhaler devices in actual pulmonary practice: metered-dose inhaler versus dry powder inhalers. Respir Care. 2008 Mar;53(3):324-8. | [PubMed](#) |
12. Şen E, Gönüllü U, Ekici Z, Kurşun N. Assessment of inhaler technique and treatment compliance of

- hospitalized patients and outpatients in a university hospital. Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi Mecmuası. 2006; 59:1-6. | [Link](#) |
13. Ho SF, OMahony MS, Steward JA, Breay P, Burr ML. Inhaler technique in older people in the community. Age Ageing. 2004 Mar;33(2):185-8. | [PubMed](#) |
 14. Stelmach R, Robles-Ribeiro PG, Ribeiro M, Oliveira JC, Scalabrini A, Cukier A. Incorrect application technique of metered dose inhalers by internal medicine residents: impact of exposure to a practical situation. J Asthma. 2007 Nov;44(9):765-8 | [PubMed](#) |
 15. Barbosa J, Padovani C, Godoy I. Inhaled medication on asthma management: evaluation of how asthma patients, medical students, and doctors use the different devices. J Pneumologia. 2003;29 (2):75-81. | [CrossRef](#) |
 16. Kim SH, Kwak HJ, Kim TB, Chang YS, Jeong JW, Kim CW, et al. Inappropriate techniques used by internal medicine residents with three kinds of inhalers (a metered dose inhaler, Diskus, and Turbuhaler): changes after a single teaching session. J Asthma. 2009 Nov;46(9):944-50. | [CrossRef](#) | [PubMed](#) |
 17. Sotomayor H, Vera A, Naveas R, Sotomayor C. [Assessment of techniques and errors in the use of metered dose inhalers in the adult patient]. Rev Med Chil. 2001 Apr;129(4):413-20. | [PubMed](#) |
 18. Rey de Castro J, Portocarrero B. Uso adecuado de inhaladores dosificados. Evaluación en 250 pacientes. Bol Soc Peruana Medicina Inter. 1992;5(3). | [Link](#) |
 19. Ministerio de Salud, Perú, Cuidados y autocuidado de la Salud. Personas Adultas Mayores. Perú: MINSA; 2011.
 20. Chavez J, Lozano M, Lara A, Velasquez O. La actividad física y el deporte en el adulto mayor. Mexico; 2011. | [Link](#) |
 21. Cole S, Seale C, Griffiths C. 'The blue one takes a battering' why do young adults with asthma overuse bronchodilator inhalers? A qualitative study. BMJ Open. 2013 Feb 19;3(2). pii: e002247. | [CrossRef](#) | [PubMed](#) |

Correspondencia a:

Prolongación Primavera 2390
Lima 15023
Perú



Esta obra de Medwave está bajo una licencia Creative Commons Atribución-No Comercial 3.0 Unported. Esta licencia permite el uso, distribución y reproducción del artículo en cualquier medio, siempre y cuando se otorgue el crédito correspondiente al autor del artículo y al medio en que se publica, en este caso, Medwave.