

## ESTUDIO DE VALIDACIÓN

### Evaluación de la técnica en el uso de inhaladores en pacientes con enfermedades pulmonares crónicas

Evaluation of the technique in the use of inhalers in patients with chronic lung diseases

**Mónica Graciela Fernández Bolaños<sup>1</sup>, Orfa Lidia Pérez Contreras<sup>2</sup>, Keila Betzaida Suarez García<sup>3</sup>.**

<sup>1</sup> Médica Neumóloga, Servicio de Neumología, Hospital General del Sur Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social. Quito-Ecuador.

<sup>2</sup> Médica Neumóloga, Servicio de Neumología, Hospital General del Sur Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social. Quito-Ecuador.

<sup>3</sup> Médica Neumóloga, Servicio de Neumología, Hospital General del Sur Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social. Quito-Ecuador.



## RESUMEN

**INTRODUCCIÓN.** El principal factor para la correcta administración de medicación inhalada es la técnica en el uso del dispositivo para asegurar que el fármaco alcance la vía aérea y lograr mejoría clínica. **OBJETIVOS.** Determinar el porcentaje de pacientes que no realizan una correcta técnica, definir el error más frecuente, el grupo de edad con mayor número de errores y establecer si existe asociación entre exacerbaciones en el año previo y una técnica adecuada. **MATERIALES Y MÉTODOS.** Estudio observacional, de corte transversal que evaluó la técnica de uso del inhalador de dosis medida presurizado (pDMI) en 64 pacientes mayores de 18 años con diagnóstico definitivo de alguna enfermedad pulmonar crónica que usó como tratamiento un inhalador de dosis medida presurizado por técnica directa, atendido en la Consulta Externa del Servicio de Neumología del Hospital General del Sur del Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social, la evaluación se realizó de acuerdo a los pasos descritos en el Consenso SEPAR-ALAT sobre terapia inhalada. **RESULTADOS.** El 85,0 % (64) presentaron errores durante el uso del inhalador, el error más frecuente fue no espirar hasta vaciar los pulmones, los mayores de 65 años presentaron 4 errores, aquellos que no exacerbaron en el año previo tuvieron 2 errores y se demostró que al realizar una correcta técnica inhalatoria disminuyó el número de exacerbaciones OR 0,56 IC (-0,82; 1,95). **CONCLUSIÓN.** Se demostró el alto porcentaje de pacientes que no realizaron una técnica inhalatoria adecuada en el uso del dispositivo, de ahí la importancia de realizar un entrenamiento previo, para lograr una terapia efectiva.

**Palabras clave:** Terapia Respiratoria; Enfermedades Pulmonares; Errores de Medicación; Aerosoles; Adulto; Estudio Observacional.

## ABSTRACT

**INTRODUCTION.** The main factor for the correct administration of inhaled medication is the technique in the use of the device to ensure that the drug reaches the airway and achieve clinical improvement. **OBJECTIVES.** Determine the percentage of patients who do not perform a correct technique, define the most frequent error, the age group with the greatest number of errors and establish if there is an association between exacerbations in the previous year and an adequate technique. **MATERIALS AND METHODS.** An observational, cross-sectional study that evaluated the technique of using the pressurized metered dose inhaler (pDMI) in 64 patients over 18 years of age with a definitive diagnosis of a chronic lung disease that used as a treatment a pressurized metered dose inhaler by direct technique, attended in the External Consultation of the Pulmonology Service of the General Hospital of the South of the Ecuadorian Social Security Institute, the evaluation was carried out according to the steps described in the SEPAR-ALAT Consensus on inhaled therapy. **RESULTS.** 85,0% (64) presented errors while using the inhaler, the most frequent error was not exhaling until the lungs were emptied, those over 65 presented 4 errors, those who did not exacerbate in the previous year had 2 errors and it was shown that when performing a correct inhalation technique, the number of exacerbations decreased OR 0.56 IC (-0.82; 1.95). **CONCLUSION.** The high percentage of patients who did not perform an appropriate inhalation technique in the use of the device was demonstrated, hence the importance of prior training, to achieve effective therapy.

**Keywords:** Respiratory Therapy; Lung diseases; Medication Errors; Aerosol sprays; Adult; Observational study.

### Cómo citar este artículo:

Fernández MG, Pérez OL, Suarez KB. Evaluación de la técnica en el uso de inhaladores en pacientes con enfermedades pulmonares crónicas. *Cambios rev. méd.* 2019; 18(1):53-57.

**DOI:** <https://doi.org/10.36015/cambios.v18.n1.2019.384>

### Correspondencia:

Dra. Mónica Graciela Fernández Bolaños  
Agustín Cueva n77-50 y Jaime Roldos, Quito-Ecuador.

**Correo:** [monicafernandez2201@hotmail.com](mailto:monicafernandez2201@hotmail.com)

**Teléfono:** (593)995042963

**Recibido:** 2019-05-26

**Aprobado:** 2019-06-14

**Publicado:** 2019-06-28

**Copyright:** ©HECAM



## INTRODUCCIÓN

La técnica en el uso de dispositivos de inhalación es el factor determinante en la respuesta clínica de las enfermedades pulmonares crónicas asegurando una liberación óptima de la droga en la vía aérea que permite conseguir un efecto rápido y directo con la menor dosis posible y sin los efectos secundarios de la vía sistémica, la prescripción de inhaladores sin impartir una educación adecuada con respecto a la técnica de uso puede resultar en una mejoría clínica subóptima y el desperdicio del medicamento<sup>1-4</sup>.

La técnica de uso inadecuada de dispositivos es frecuente en los pacientes con enfermedades pulmonares crónicas<sup>5</sup>, estudios previos han reportado entre 77,5% a 89,2%<sup>6-8</sup>; entre las causas no infecciosas más frecuentes de exacerbación definidas como un empeoramiento brusco y sostenido de los síntomas basales del paciente que requiere modificaciones en la medicación habitual en patologías como Asma y Enfermedad Pulmonar Obstructiva Crónica (EPOC) se encuentra una técnica incorrecta en el uso de los dispositivos para medicación inhalada<sup>9</sup>.

En este estudio se evaluó la técnica de uso de un inhalador de dosis medida presurizado con el objetivo de determinar el porcentaje de pacientes que no realizaron una correcta técnica; además determinar cuál fue el error más frecuente.

## MATERIALES Y MÉTODOS

Se trata de un estudio observacional de corte transversal, con una población de 70 pacientes y una muestra de 64 pacientes 32 mujeres y 32 hombres.

Criterios de inclusión: mayores de 18 años, con diagnóstico definitivo de alguna enfermedad pulmonar crónica, que usa como parte de su tratamiento un inhalador de dosis medida presurizado por técnica directa.

Se excluyeron: aquellos con datos incompletos en la hoja de evaluación, usuarios de cámara espaciadora y los que no tuvieron un diagnóstico definitivo de enfermedad pulmonar crónica al momento de la evaluación, el estudio fue realizado en pacientes atendidos en la Consulta Externa del Servicio de Neumología del Hospital General del Sur IESS de la ciudad de Quito, en el periodo comprendido entre Abril a Junio del 2018,

durante la consulta se realizó la evaluación de la técnica de uso del dispositivo a los pacientes que aceptaron participar y firmaron un consentimiento informado, utilizando inhaladores de dosis medida de Salbutamol e Ipratropio, se registraron, número de Historia Clínica Única, edad, diagnóstico, tiempo de diagnóstico y exacerbaciones durante el último año; se utilizó los pasos descritos en el Consenso SEPAR-ALAT sobre terapia inhalada<sup>9</sup>, en donde se evalúan 10 pasos en los que el médico Neumólogo evaluador marcó si el paciente cumple o no; se utilizó Microsoft Excel 2010, para el análisis univariable, se obtuvo el número total de los resultados, promedios y desviación estándar y Odds ratio (OR) para determinar asociación entre exacerbaciones y técnica inhalatoria. Tabla 1.

**Tabla 1. Evaluación aplicada de la técnica de uso del pDMDI, Servicio de Neumología, Hospital General del Sur IESS, abril a junio del 2018**

	Pasos a seguir	Cumple	No cumple
1	Quitar la tapa de la pieza bucal		
2	Agitar el inhalador		
3	Mantener el inhalador vertical		
4	Espirar hasta vaciar los pulmones		
5	Colocar la boquilla entre los labios y los dientes, evitando que la lengua obstruya la salida de la boquilla		
6	Pulsar el pMDI 1 vez y justo después de iniciar una inspiración lenta		
7	Continuar inspirando lentamente hasta llenar los pulmones		
8	Aguantar la respiración 10 segundos o tanto como sea posible		
9	No debe realizar una nueva inhalación tapar el dispositivo		
10	Si es necesaria otra dosis de fármaco repetir desde el paso 2		

Fuente. Consenso SEPAR-ALAT 2013 sobre terapia inhalada. Elaborado por. Autores

## RESULTADOS

En la tabla 2 se muestra las características demográficas y clínicas de los participantes; en total se evaluó a 64 pacientes 32 mujeres y 32 hombres; 35,93% (23;64) menores de 65 años y 64,06% (41;64) mayores de 65 años; 25,0% (16;64) tuvieron un diagnóstico de Asma, 35,93% (23;64) diagnóstico de Enfermedad Pulmonar Obstructiva Crónica (EPOC) y 39,06% (25;64) presentaron otras enfermedades como secuelas pos Tuberculosis y Bronquitis crónica, el tiempo de diagnóstico fue de 7 años en promedio con una DE  $\pm$  8 años; 32,81% (21;64) no tuvieron exacerbaciones y 67,18% (43;64) presentaron 1 o más exacerbaciones en el año previo.

85,93% (55;64) presentaron algún error durante el uso de un inhalador de dosis medida presurizado, y 14,6% (9;64) no tuvieron errores durante la evaluación.

El error más frecuente fue no espirar hasta vaciar los pulmones (40), seguido de continuar inspirando lentamente hasta llenar los pulmones y mantener la respiración 10 segundos (35), todos quitaron la tapa de la pieza bucal. Tabla 3.

Los pacientes menores de 65 años tuvieron en promedio 2 errores en comparación con aquellos mayores de 65 años que presentaron 4 errores en promedio.

Aquellos que no exacerbaron en el año previo tuvieron 2 errores en promedio en comparación a los que presentaron 1 o más exacerbaciones que presentaron 4 errores.

Existió una asociación de protección entre realizar una adecuada técnica inhalatoria y presentar exacerbaciones OR 0,56 IC (-0,82; 1,95).

## DISCUSIÓN

En este estudio se describieron las dificultades de los pacientes para usar inhaladores en el tratamiento de enfermedades pulmonares crónicas, cuyos resultados establecieron un perfil general de los usuarios de dispositivos para el uso de medicación inhalada.

El pMDI evaluado en este estudio necesita de una coordinación adecuada para su correcta aplicación, Pothirat demostró que los pacientes con EPOC usuarios de este tipo de dispositivo presentaron más errores en la técnica comparado con aquellos que usaron

**Tabla 2. Características demográficas y clínicas**

		Nº	%	DS
Edad	Menos de 65 años	23	35,09	
	Más de 65 años	41	64,06	
Sexo	Hombres	32	50	
	Mujeres	32	50	
Diagnóstico	Asma	16	25	
	EPOC	23	35,93	
	Otros (bronquitis crónica, secuelas de tuberculosis)	25	39,06	
Tiempo de dx (años)		7		± 8,24
Exacerbaciones en 1 año	0	21	32,81	
	1 o más	43	67,18	

Fuente. Base de datos de investigación. Elaborado por: Autores

**Tabla 3. Número de errores registrados en la evaluación de la técnica en el uso de inhaladores en pacientes con enfermedades pulmonares crónicas, Servicio de Neumología, Hospital General del Sur IESS, abril a junio del 2018**

	Pasos a seguir	Nº de errores
1	Quitar la tapa de la pieza bucal	0
2	Agitar el inhalador	6
3	Mantener el inhalador vertical	4
4	Espirar hasta vaciar los pulmones	40
5	Colocar la boquilla entre los labios y los dientes, evitando que la lengua obstruya la salida de la boquilla	8
6	Pulsar el pMDI 1 vez y justo después de iniciar una inspiración lenta	19
7	Continuar inspirando lentamente hasta llenar los pulmones	35
8	Mantener la respiración 10 segundos o tanto como sea posible	35
9	No debe realizar una nueva inhalación tapar el dispositivo	8
10	Si es necesaria otra dosis de fármaco repetir desde el paso 2	24

Fuente. Base de datos de investigación. Elaborado por: Autores

otro mecanismo<sup>10</sup>; Angkana comparó adherencia de los pacientes con asma a los corticoides inhalados administrados por pMDI versus inhalador de polvo seco que demostró tener mejor adherencia por facilidad en la realización del dispositivo<sup>9-11</sup>.

La mayoría de los pacientes evaluados realizó una técnica de uso inadecuada, resultados similares se han reportado con

hasta un 77,0 a 90,0%<sup>6-8</sup>, de errores en el uso del inhalador.

No espirar hasta vaciar los pulmones y continuar inspirando lentamente que fueron los errores más frecuentes presentados son los mismos que se reportan en la literatura internacional acerca del tema<sup>13-15</sup>.

Entre las principales causas para las exacer-

baciones de los pacientes asmáticos y con EPOC<sup>16-17</sup>, se encontró el uso inadecuado del inhalador que se demostró en los resultados obtenidos, aquellos que exacerbaron presentaron mayor número de errores en comparación a los que no, y se demostró que una técnica adecuada de uso del inhalador es un factor protector para evitar exacerbaciones.

Thompson en su estudio concluyó que los pacientes ancianos cometieron más errores durante la utilización de medicación inhalada debido a cambios cognitivos propios de la edad<sup>6</sup>, entre otros factores; de igual manera lo demostró Maricoto<sup>18</sup> con seguimiento de 1 año a 146 pacientes adultos mayores con EPOC y asma, reportando más del 90,0% de su población de estudio con errores al igual que lo que se demostró en este estudio donde la proporción de errores fue mayor entre los pacientes de 65 años o más.

Según Jolly et al<sup>6</sup>, que evaluó la técnica del uso del inhalador en 117 pacientes y luego de determinar los errores se realizó una intervención educativa cara a cara; demostró que el 97,0% de los pacientes evaluados luego del entrenamiento mejoraron significativamente la técnica, mientras que Normancell<sup>19</sup> en su metaanálisis no determinó cual es la mejor forma de intervención educativa, Valerie<sup>20</sup> concluyó que a 30 días la intervención educativa mejoró la adherencia al tratamiento inhalado y disminuyó el número de eventos agudos que requirieron atención, por lo que basados en esto se proyecta realizar otro estudio luego de una intervención educativa para demostrar la mejoría de la técnica y evaluar el impacto de la intervención.

## CONCLUSIONES

Se determinó que existe un alto porcentaje de pacientes sin una adecuada técnica de uso del inhalador de dosis medida presurizado que forma parte de su tratamiento habitual; los adultos mayores y aquellos exacerbadores son los que cometen mayor número de errores al utilizar su inhalador, se requiere de un entrenamiento por parte del personal de salud a los pacientes para que se logre una técnica adecuada de uso y así obtener mejor respuesta clínica con el tratamiento.

## ABREVIATURAS

pMDI: Inhalador de dosis medida presurizado; SEPAR-ALAT: Sociedad Española de Patología Respiratoria- Asociación La-

tinoamericana del Tórax; IESS: Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social; EPOC: Enfermedad pulmonar obstructiva crónica; OR: Odds ratio; DE: desviación estándar; DX: diagnóstico; S: segundos; CEISH: Comité de Ética e Investigación en Seres Humanos; HECAM: Hospital de Especialidades Carlos Andrade Marín; EPOC: Enfermedad Pulmonar Obstructiva Crónica.

## CONTRIBUCIÓN DE LOS AUTORES

MF: Concepción y diseño del trabajo, redacción del manuscrito, revisión crítica del manuscrito, recolección de información. OP: Recolección de datos. KS: Recolección de datos. Todos los autores leyeron y aprobaron la versión final del artículo.

## INFORMACIÓN DE LOS AUTORES

Mónica Graciela Fernández Bolaños. Médico, Especialista en Neumología, Universidad Central del Ecuador. Médica Tratante. Servicio de Neumología, Hospital General del Sur Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social. Quito-Ecuador. ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0001-6729-796X>

Orfa Lidia Pérez Contreras. Médico Cirujano, Universidad Nacional Experimental de los Llanos Centrales Romulo Gallegos. Especialista en Neumonología, Universidad de los Andes. Médica Tratante, Servicio de Neumología, Hospital General del Sur Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social. Quito-Ecuador. ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0003-0717-1876>

Keila Betzaida Suarez García. Médico Cirujano, Especialista en Neumonología, Universidad de los Andes. Médica Tratante. Servicio de Neumología, Hospital General del Sur Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social. Quito-Ecuador. ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-0978-8055>

## DISPONIBILIDAD DE DATOS Y MATERIALES

Se utilizaron recursos bibliográficos de uso libre y limitado. La información recolectada está disponible bajo requisición al autor principal.

## APROBACIÓN DEL COMITÉ DE ÉTICA Y CONSENTIMIENTO PARA PARTICIPACIÓN

El artículo científico fue aprobado por pares y por el Comité de Ética de Investigación en Seres Humanos – CEISH/HECAM.

## CONSENTIMIENTO PARA PUBLICACIÓN

La publicación fue aprobada por el Consejo Editorial del HECAM.

## FINANCIAMIENTO

Se trabajó con recursos propios de los autores.

## CONFLICTO DE INTERÉS

Los autores reportaron no tener ningún conflicto de interés, personal, financiero, intelectual, económico y de interés corporativo.

## AGRADECIMIENTOS

A la Dra. Ximena Garzón Subdirectora de Docencia e Investigación del Hospital General de Sur IESS por su colaboración en la realización de este estudio y a los pacientes participantes.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Jolly GP, Mohan A, Guleria R, Poullose R, George J. Evaluation of Metered Dose Inhaler Use Technique and Response to Educational Training. *Indian J Chest Dis Allied*[Internet]. 2015 [cited 2018 Oct 11];57(1):17-20. PMID: 26410977. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/26410977>
- Rodríguez M, Celay E, Larrea I, Urdániz M, Zabalegui A. Técnicas de inhalación en el tratamiento del asma, An sis sanit Navar [Internet]. 2013 [cited 2018 Oct 11];26(Supl2): 139-146. ISSN: 1137-6627. Disponible en: [http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1137-66272003000400017](http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1137-66272003000400017)
- García C, Caro A, Aguinagalde T, Gaspar C, Márquez P. Dispositivos y guía de administración vía inhalatoria, *Rev. OFIL*[Internet]. 2017 [cited 2018 Oct 11]; 27;1:31-46: ISSN: 1699-714X: Disponible en: [\[vistadelaofil.org/dispositivos-guia-administracion-via-inhalatoria\]\(http://vistadelaofil.org/dispositivos-guia-administracion-via-inhalatoria\)](http://www.re-</a></li>
</ol>
</div>
<div data-bbox=)

- Calle R, Molina P, Plaza M, Quirce G, Sanchis A, Viejo B. Terapia inhalada. Teoría y práctica. *SEPAR*[Internet]. 2010 [cited 2018 Oct 11]; 1: 31-35. DOI: 10.1016/S0300-2896(13)70068-1. Disponible en: [https://issuu.com/separ/docs/terapia\\_inhalada\\_teor%C3%ADa\\_y\\_practica](https://issuu.com/separ/docs/terapia_inhalada_teor%C3%ADa_y_practica)
- Roche N. Effectiveness of inhaler devices in adult asthma and COPD. *EMJ Respir.* [Internet]. 2013 [cited 2018 Oct 11];1:64-71. Available from: [www.sociedadgrap.com/assets/effectiveness-of-inhaler-devices-in-adult-asthma-and-copd.pdf](http://www.sociedadgrap.com/assets/effectiveness-of-inhaler-devices-in-adult-asthma-and-copd.pdf)
- Jolly GP, Hahn M, Ekholm B, Wick K. Evaluation of conventional press-and-breathe metered-dose inhaler technique in 501 patients. *J Asthma*[Internet]. 1994[cited 2018 Oct 11];31(3):193-9. PMID: 8195061. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/8195061>
- Thompson J, Irvine T, Grathwohl K, Roth B. Misuse of metered-dose inhalers in hospitalized patients. *Chest* [Internet]. 1994 [cited 2019 Mar 19];105(3):715-7. DOI:10.1378/chest.105.3.715. PMID:8131531. Available from: [https://journal.chestnet.org/article/S0012-3692\(15\)43941-8](https://journal.chestnet.org/article/S0012-3692(15)43941-8)
- Castel-Branco M, Fontes A, Figueiredo I. Identification of inhaler technique errors with a routine procedure in Portuguese community pharmacy. *Pharmacy Practice* [Internet]. 2017 [cited 2019 Mar 19];15(4):1072. DOI: org/10.18549/PharmPract. 2017.04.1072. PMID: 29317923: Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5742000>
- Acuña A. Consenso SEPAR-ALAT sobre terapia inhalada. *Arch Bronconeumol* [Internet]. 2013 [cited 2019 Mar 19];49(1): 1-14. DOI: 10.1016/S0300-2896(13) 70068-1. Disponible en: <https://www.archbronconeumol.org/es-consenso-separ-alat-sobre-terapia-inhalada-articulo-S0300289613700681>
- Pothirat C, Chaiwong W, Phetsuk N, Pisalthanapuna S, Chetsadaphan N, Choomuang W. Evaluating in-

- haler use technique in COPD patients. *Int J Chron Obstruct Pulmon* [Internet]. 2015 [cited 2019 Mar 19]; 10:1291-8. DOI: 10.2147/COPD.S85681. PMID: 26185435. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4501446/>
11. Angkana R, Kayleigh B, Linda L, Ethan H, Juan P. Inhaler device, administration technique, and adherence to inhaled corticosteroids in patients with asthma. *Prim Care Respir J* [Internet]. 2011 [cited 2019 May 12]; 20(2): 148-154. DOI: 10.4104/pcrj.2011.00022. Available from: <https://www.researchgate.net/publication/50851897>
  12. Bosnic-Anticevich S, Tim F, Reddel H, Wicking J. Information paper for health professionals inhaler technique for people with asthma or COPD, National Asthma Council Australia [Internet]. 2016 [cited 2019 Jun 15]. Available from: [www.astmahandbook.org.au](http://www.astmahandbook.org.au)
  13. Crane M, Jenkins C, Goeman D, Douglass J. Inhaler device technique can be improved in older adults through tailored education: findings from a randomised controlled trial. *NPJ Prim Care Respir Med* [Internet]. 2014 [cited 2018 Sep 4]; 24:14034. DOI: 10.1038/npjpcrm.2014.34. PMID: 25188403. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4373405/>
  14. Manríquez P, Acuña A, Muñoz L, Reyes A. Estudio sobre la técnica inhalatoria en pacientes asmáticos: diferencias entre pacientes pediátricos y adultos. *J Bras Pneumol* [Internet]. 2015 [cited 2018 Sep 4]; 41(5):405-409. DOI: 10.1590/S1806-37132015000000014. ISSN: 1806-3713. Disponible en: [http://www.scielo.br/pdf/jbpneu/v41n5/es\\_1806-3713-jbpneu-41-05-00405](http://www.scielo.br/pdf/jbpneu/v41n5/es_1806-3713-jbpneu-41-05-00405)
  15. Cayo A, Martínez V, Bustamante R, Piscocoya A, Alberca J. Uso incorrecto de inhaladores de dosis medida en pacientes adultos de un hospital de Callao, Perú. *Medwave* [Internet]. 2015 [cited 2018 Sep 4]; 15(5): e6163. DOI: 10.5867/medwave.2015.05.6163. Available from: [www.medwave.cl/link.cgi/Medwave/Estudios/Investigación/6163.act](http://www.medwave.cl/link.cgi/Medwave/Estudios/Investigación/6163.act)
  16. Oliveira P, Menezes A, Bertoldi A, Wehrmeister F, Macedo S. Assessment of inhaler techniques employed by patients with respiratory diseases in southern Brazil: a population-based study. *J Bras Pneumol* [Internet]. 2014 [cited 2018 Oct 10]; 40(5):513-20. PMID: 25410839. DOI: 10.1590/S1806-37132014000500007. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25410839>
  17. Chrystyn H, van der Palen J, Sharma R, Barnes N, Delafont B, Mahajan A, Thomas M. Device errors in asthma and COPD: systematic literature review and meta-analysis. *NPJ Prim Care Respir Med* [Internet]. 2017 [cited 2018 Abr 10]; 27(1):22. PMID: 28373682. DOI: 10.1038/s41533-017-0016-z. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5434773>
  18. Maricoto T, Correiade-Sousa J, Tabora-Barata L. Inhaler technique education in elderly patients with asthma or COPD: impact on disease exacerbations—a protocol for a single-blinded randomised controlled trial. *BMJ* [Internet]. 2019 [cited 2018 Sep 10]; 9:e022685. PMID: 30696670. DOI: 10.1136/bmjopen-2018-022685. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6352786>
  19. Normansell R, Kew KM, Mathioudakis AG. Interventions to improve inhaler technique for people with asthma. *Cochrane Database Syst Rev* [Internet]. 2017 Mar 13 [cited 2018 Oct 12]; 3(3):CD012286. DOI: 10.1002/14651858.CD012286.pub2. PubMed PMID: 28288272. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6473469/>
  20. Valerie G, Vineet M, Kristin C. Effectiveness of Interventions to Teach Metered-Dose and Disk Inhaler Technique: A Randomized Trial. *Ann Am Thorac Soc* [Internet]. 2016 [cited 2018 Dec 20]; 13(6): 816–824. DOI: 10.1513/AnnalsATS.201509-603OC. PMID: 26998961. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5018923>