



# Estudio sobre la técnica inhalatoria en pacientes asmáticos: diferencias entre pacientes pediátricos y adultos

Pablo Manríquez<sup>1</sup>, Ana María Acuña<sup>2</sup>, Luis Muñoz<sup>3</sup>, Alvaro Reyes<sup>4</sup>

1. Escuela de Kinesología, Universidad Santo Tomás, sede Viña del Mar, Viña del Mar, Chile.
2. Facultad de Ciencias, Pontificia Universidad Católica de Valparaíso, Valparaíso, Chile.
3. Escuela de Ciencias de la Salud, Universidad Viña del Mar, Viña del Mar, Chile.
4. Carrera de Kinesología, Unidad Docente Asociada de Ciencias de la Salud, Facultad de Medicina, Pontificia Universidad Católica de Chile, Santiago, Chile.

Recibido: 19 janeiro 2015.  
Aprobado: 8 maio 2015.

Estudio realizado en la Escuela de Kinesología, Universidad Santo Tomás, sede Viña del Mar, Viña del Mar, Chile.

## RESUMEN

**Objetivo:** La técnica inhalatoria es un conjunto de procedimientos mediante el cual se administra un fármaco al sistema respiratorio. Se caracteriza por ser utilizada como primera línea para tratar las enfermedades pulmonares. Su correcta ejecución garantiza un mayor depósito del fármaco en la vía aérea distal, optimizando sus efectos terapéuticos y disminuyendo los efectos secundarios. Los objetivos de este estudio son describir la ejecución de la técnica inhalatoria en un grupo de pacientes asmáticos pediátricos versus un grupo de pacientes asmáticos adultos, definir los errores más comunes en cada grupo de pacientes y comparar los resultados entre ambos grupos. **Métodos:** Estudio descriptivo, transversal. Se evaluó la técnica inhalatoria según un protocolo de diez pasos en 135 pacientes asmáticos pediátricos y 128 pacientes asmáticos adultos. **Resultados:** Se encontró que el error más común en los pacientes pediátricos fue no realizar una apnea de 10 s después de la inhalación, mientras que en los pacientes adultos el principal error fue no exhalar completamente antes de aplicar el inhalador. **Conclusiones:** Se determinó que los pacientes asmáticos pediátricos cumplen con la mayoría de los pasos para una correcta técnica inhalatoria, lo que no se observa en los pacientes adultos.

**Descriptor:** Administración por inhalación; Aerosoles/administración & dosificación; Asma/prevención & control.

## INTRODUCCIÓN

La técnica inhalatoria (TI) es un conjunto de procedimientos mediante el cual se administra un fármaco al sistema respiratorio. Se caracteriza por ser utilizada como primera línea para tratar las enfermedades respiratorias, siendo el inhalador de dosis medida (IDM) uno de los dispositivos comúnmente utilizados por los pacientes.<sup>(1)</sup> El uso de medicamentos inhalados ofrece muchas ventajas, ya que ellos actúan directamente en la vía aérea y requieren menor dosis en su administración, con ausencia de alteraciones a nivel gástrico.<sup>(2)</sup> La correcta ejecución de la TI permite un mayor depósito de partículas en la vía aérea distal, mejorando la eficiencia del fármaco y disminuyendo los posibles efectos adversos.

Uno de los factores determinantes de la eficiencia del medicamento inhalado es la manera en la que el paciente realiza la TI.<sup>(3)</sup> Para algunos pacientes puede resultar difícil la ejecución de ésta, por lo que al momento de prescribir el medicamento debe acompañarse siempre de un adecuado entrenamiento en la TI por parte de un profesional. De esta manera se logra reducir el número de errores cometidos durante la ejecución de la TI y aminorar las consecuencias clínicas de una mala administración.

Los primeros aerosoles terapéuticos fueron creados durante la década de 1950,<sup>(4)</sup> que consistieron en nebulizadores y atomizadores con fármacos anticolinérgicos para tratar el asma.<sup>(5)</sup> A pesar del tiempo transcurrido desde su creación y su amplia utilización, los errores en la TI

siguen siendo comunes entre los pacientes respiratorios,<sup>(6)</sup> menoscabando los beneficios del medicamento inhalado. En Chile, Solís et al.<sup>(7)</sup> observaron que sólo un 12,5% de las madres de lactantes hospitalizados ejecuta correctamente la TI. Sin embargo, se desconoce si esta tendencia se mantiene en los pacientes adultos, considerando que en la tercera edad existe un riesgo más alto de cometer errores en la TI.<sup>(8)</sup> Este hecho motiva a investigar de qué manera realizan la TI los pacientes según grupo etario, considerando que al adaptar la educación a las necesidades de cada paciente podría mejorar considerablemente el manejo de la enfermedad. Los objetivos del presente estudio son describir la ejecución de la TI en un grupo de pacientes asmáticos pediátricos versus un grupo de pacientes asmáticos adultos, definir los errores más comunes en cada grupo de pacientes y comparar los resultados entre ambos grupos.

## MÉTODOS

Estudio de tipo descriptivo transversal, realizado en la región de Valparaíso, Chile, entre los meses de marzo y mayo del año 2014. La muestra estuvo constituida por pacientes asmáticos de ambos sexos diagnosticados mediante espirometría según los criterios establecidos por la *Global Initiative for Asthma* (GINA).<sup>(9)</sup> Las edades de los participantes estuvieron comprendidas entre 5 y 90 años, quienes fueron seleccionados de forma no probabilística (intencional). Los pacientes debieron

### Dirección para correspondencia:

Pablo Manríquez.

Escuela de Kinesología, Universidad Santo Tomás sede Viña del Mar, Avenida Uno Norte 3041, 25200000, Viña del Mar, Chile.

Tel.: 56 032 2448101.

E-mail: pablomanriquez@santotomas.cl

Apoyo financiero: Ninguno.

cumplir los siguientes criterios de inclusión: pacientes asmáticos inscritos y controlados en consultorios pertenecientes a la región de Valparaíso, fumadores o no fumadores, con indicación médica de broncodilatador e instruidos previamente en el uso correcto de su inhalador (demostración práctica en cada control por parte de la enfermera, médico o kinesiólogo), capaces de auto realizarse la TI. Se excluyeron pacientes que tuviesen comorbilidad respiratoria o alguna condición asociada que interfiera directamente con la ejecución de la TI (postración, dependencia de oxígeno, estado cognitivo alterado).

Todos los participantes firmaron un consentimiento informado aprobado por el Comité de Ética perteneciente a la Escuela de Kinesiología de la Universidad Santo Tomás, sede Viña del Mar.

Para efectos comparativos se dividieron en dos grupos: pacientes pediátricos (5-18 años) y pacientes adultos (19-90 años).

Los voluntarios fueron reclutados cuando asistieron a sus controles en sus respectivos centros de salud. En esa oportunidad se les citó a evaluación una semana después. El día de evaluación se les solicitó que ejecutaran la TI de la manera habitual. Todos los voluntarios utilizaron su espaciador personal con válvulas (adecuado según la edad del paciente). No se proporcionó ninguna instrucción adicional, enseñanza o corrección durante la maniobra. El medicamento administrado correspondió al IDM que usaban de rescate (salbutamol, 100 µg; Fesema®; Laboratorio ETEX, Santiago, Chile).

Durante la evaluación, se observó la ejecución de la TI según el protocolo descrito por Melani,<sup>(10)</sup> como se muestra en la Tabla 1. Este protocolo registra la realización de los diez pasos fundamentales de la TI mediante preguntas cerradas con respuesta dicotómica (bien ejecutado/mal ejecutado). Todas las observaciones fueron realizadas por dos evaluadores, con diez años de experiencia en control de pacientes asmáticos.

Posterior a la evaluación, todos los pacientes fueron reforzados en la correcta ejecución de la TI, mediante una demostración por parte del profesional de salud.

Basados en un estudio de TI en pacientes pediátricos<sup>(11)</sup> en el que se reporta un 89,1% de cumplimiento para el ítem "realizar apnea de 10 segundos", con un alfa del 5%, una potencia estadística del 80% y un error de estimación del 6%, se calculó un tamaño muestral necesario para el presente estudio de al menos 104 pacientes. Considerando un 10% de pérdida, se estimó un tamaño mínimo muestral de 115 pacientes.

Para el análisis de los datos se utilizó estadística descriptiva, calculando el número de errores por cada paciente y el porcentaje de cumplimiento de cada paso del protocolo. Los resultados fueron tabulados y analizados mediante el software Microsoft Excel 2010. Las diferencias entre los porcentajes de errores cometidos por cada grupo se obtuvieron mediante el test de comparación de dos proporciones. Se adoptó un  $p < 0,05$ .

**Tabla 1.** Protocolo de inhalación descrito por Melani.<sup>(10)</sup>

1. Quitar la tapa del inhalador
2. Agitar el inhalador antes de usarlo
3. Exhalar antes de aplicar el inhalador
4. Posicionar correctamente la aerocámara
5. Sostener el inhalador vertical, con la boquilla hacia abajo durante el uso
6. Aplicar solo un *puff* a la vez
7. Activar el inhalador en la primera mitad de la inhalación
8. Inhalar lentamente mientras activa el inhalador
9. Continuar inhalando después de la aplicación
10. Realizar una apnea de 10 segundos

## RESULTADOS

El número total de pacientes seleccionados fue de 270. Se excluyeron dos pacientes postrados, dos pacientes oxígeno dependientes, dos pacientes con diagnóstico de Alzheimer y un paciente con secuelas de tuberculosis pulmonar. La muestra final estuvo constituida por 135 pacientes pediátricos y 128 pacientes adultos. De ellos, el 44,1% fueron de género masculino. Todos los pacientes tenían el diagnóstico de asma bronquial.

Las características generales de los participantes se observan en la Tabla 2. En el grupo pediátrico el mayor número de sujetos ( $n = 63$ ) corresponde a pacientes con edades entre 13 y 18 años. En el grupo de pacientes adultos el mayor número de sujetos ( $n = 51$ ) se encuentra entre los 61 y 75 años.

En la Tabla 3, se observan los tipos de errores cometidos por el grupo de pacientes pediátricos y el grupo de pacientes adultos. Los errores más comunes en el grupo de pacientes pediátricos fueron no realizar la apnea de 10 segundos después de inhalar (en 8,1%) y no continuar inhalando después de pulsar el IDM (en 6,1%). En el caso de los pacientes adultos se observa que un 53,1% no exhala antes de aplicar su inhalador, mientras que un 46% no realiza una apnea de 10 segundos posterior a la inhalación.

En la Tabla 4 se observa la frecuencia de maniobras correctas e incorrectas según rango de edades de los participantes. Entre los rangos de 61 a 75 y de 76 a 90 años de edad se observan la mayor cantidad de maniobras incorrectas de inhalación (48 y 35 maniobras, respectivamente). Se verificaron diferencias significativas entre el porcentaje de ejecuciones incorrectas de los grupos pediátrico y adulto.

## DISCUSIÓN

Los resultados obtenidos del estudio muestran que la mayoría de los pacientes pediátricos ejecutan la TI de manera correcta. Los errores más comunes fueron no realizar la apnea de 10 segundos (en 8,1%) y no continuar inhalando después de activar el dispositivo (en 6,1%). Entre los pacientes adultos, los errores más comunes fueron no exhalar antes de activar el inhalador (en 53,1%) y no realizar una apnea de 10 segundos después de la inhalación (en 46%). Crompton et al.<sup>(11)</sup>

**Tabla 2.** Características generales de la muestra.

Edad, años	n <sup>a</sup>	Sexo masculino, % <sup>b</sup>	Características				Consumo de tabaco, % <sup>b</sup>
			Edad, años	Promedios <sup>c</sup> VEF <sub>1</sub> <sup>d</sup>	CVF <sup>d</sup>	VEF <sub>1</sub> /CVF <sup>d</sup>	
Pacientes pediátricos							
5-6	8	87,5	6,0 ± 0,5	82 ± 20	100 ± 9	72 ± 9	0,0
7-8	13	76,9	7,0 ± 0,5	81 ± 15	98 ± 8	70 ± 8	0,0
9-10	21	47,6	9,0 ± 0,5	81 ± 7	99 ± 7	70 ± 9	0,0
11-12	30	50,0	12,0 ± 0,5	79 ± 14	99 ± 10	71 ± 5	0,0
13-18	63	47,6	14,0 ± 0,5	79 ± 19	101 ± 8	72 ± 7	30,0
Pacientes adultos							
19-30	12	58,3	23 ± 0,7	78 ± 10	101 ± 18	71 ± 8	25,0
31-45	6	50,0	34,0 ± 0,6	82 ± 9	102 ± 15	69 ± 11	33,3
46-60	25	48,0	51,0 ± 0,6	80 ± 10	99 ± 19	70 ± 7	28,0
61-75	51	49,0	67,0 ± 0,7	81 ± 12	98 ± 18	71 ± 9	29,4
76-90	34	52,9	79,0 ± 0,5	79 ± 15	95 ± 15	69 ± 9	14,7
Total	263	100,0					

<sup>a</sup>Número de pacientes según rango de edad. <sup>b</sup>Porcentaje respecto a cada grupo etario. <sup>c</sup>Valores expresados en media ± DE. <sup>d</sup>Porcentaje del valor predicho.

**Tabla 3.** Frecuencia y porcentajes de los errores en la técnica inhalatoria observados en el grupo de pacientes pediátricos y en el grupo de pacientes adultos.

Tipo de error	Grupo pediátrico		Grupo adulto	
	n <sup>a</sup>	% <sup>b</sup>	n <sup>a</sup>	% <sup>b</sup>
No exhalar antes de aplicar el inhalador	5	3,7	68	53,1
No realizar apnea de 10 segundos	11	8,1*	59	46,0*
No administrar sólo 1 <i>puff</i> a la vez	4	3,0	37	28,0
No continuar inhalando después de activar el inhalador	8	6,1	35	26,5
No activar el inhalador en la primera mitad de la inhalación	4	3,0	30	22,7
No agitar el inhalador antes de usarlo	0	0,0	25	18,9
No inhalar suave y profundamente mientras activa el inhalador	4	3,0	14	10,6
No posicionar correctamente la aerocámara	1	0,7	11	8,6
No sostener el inhalador vertical, con la boquilla hacia abajo durante el uso	0	0,0	2	1,5

<sup>a</sup>Número de pacientes que cometieron el error señalado. <sup>b</sup>Porcentaje dentro de cada grupo. \*p < 0,001 (test de comparación de dos proporciones).

relatan que la deficiente calidad de la TI observada en los pacientes mayores puede estar determinada por un deterioro cognitivo y su incapacidad para retener las instrucciones recibidas desde el equipo médico. Es importante indicar que el protocolo utilizado en nuestro estudio está orientando a la correcta inhalación del paciente adulto, y a pesar de ello se observa que los pacientes pediátricos son los que mejor ejecutan la TI.

Estos resultados coinciden con lo descrito por Flor et al.<sup>(12)</sup> Estudios sobre la TI establecen que los errores más comunes por orden de incidencia son: mala coordinación entre pulsación del dispositivo e inspiración; periodos de apnea tras la maniobra demasiados cortos; flujo inspiratorio excesivo; no agitar bien el cartucho antes de usarlo; interrumpir la inhalación después de la activación; presionar el cartucho varias veces durante una única maniobra respiratoria; exhalar durante el disparo y no colocar el inhalador en posición vertical.<sup>(13)</sup>

Otros estudios han observado que la tasa de errores en la TI disminuye al utilizar un dispositivo distinto

al IDM.<sup>(14)</sup> Sin embargo, la eficacia en la entrega del medicamento es similar cuando la TI se ejecuta correctamente,<sup>(15)</sup> independiente del dispositivo utilizado.

Una mala ejecución de la TI trae consigo consecuencias clínicas que van desde pequeñas hasta críticas.<sup>(6,10)</sup> Bajo este criterio, los resultados observados en nuestro estudio permiten afirmar que la mayor frecuencia (13 sujetos) de los errores cometidos por el grupo de pacientes pediátricos incidiría moderadamente en el depósito del medicamento en el pulmón, mientras que en los pacientes adultos la mayor frecuencia (90 sujetos) de los errores cometidos incidiría levemente en este depósito. Respecto a las consecuencias específicas, la mala TI observada en ambos grupos de pacientes puede afectar el ingreso del medicamento a la vía aérea distal e impedir su adherencia al epitelio respiratorio.<sup>(16)</sup> Las implicancias clínicas de estos resultados indican que en los pacientes con mala TI se produce un desperdicio del medicamento inhalado. En consecuencia aumentaría el costo económico asociado a la enfermedad, incrementaría el riesgo de

**Tabla 4.** Frecuencia de maniobras correctas/incorrectas por rango de edad.

Edad (años)	Ejecución correcta	Ejecución incorrecta
<b>Pacientes pediátricos</b>	n	n
5-6	5	3
7-8	12	1
9-10	14	7
11-12	19	11
13-18	49	14
%	73,4	26,6*
<b>Pacientes adultos</b>		
19-30	9	3
31-45	0	6
46-60	1	24
61-75	3	48
76-90	1	35
%	9,4	90,6*

\*p < 0,05 (test de comparación de dos proporciones).

sufrir efectos secundarios y disminuiría la efectividad del tratamiento.

La educación de los pacientes respiratorios es un factor crítico en el correcto uso de sus fármacos.<sup>(17)</sup> Los programas de educación al paciente asmático mejoran sustancialmente la adherencia y la TI.<sup>(18)</sup> Todos los participantes de nuestra investigación asisten regularmente a sus controles de salud y en cada oportunidad se les enfatiza el uso correcto de sus medicamentos. A pesar de ello, los resultados muestran que persisten errores en la utilización del inhalador. Estas equivocaciones se consideran involuntarias, cuando el paciente no advierte que la TI está mal ejecutada, o intencionales, cuando el paciente conoce la TI correcta pero no la ejecuta por omisión.<sup>(18)</sup> Además, existe evidencia de una clara subutilización de estos dispositivos entre los pacientes asmáticos.<sup>(19)</sup> En ese aspecto, una de las limitaciones de nuestro estudio fue no profundizar en las causas de los errores observados, lo que hubiese permitido

reforzar de manera más específica en cada paciente la correcta administración del medicamento.

En nuestra muestra encontramos que aproximadamente el 30% de los pacientes adultos son fumadores. A pesar que esta cifra es inferior al porcentaje de población adulta fumadora en Chile (40,6%),<sup>(20)</sup> es un porcentaje importante de pacientes considerando que el hábito tabáquico interfiere en el control del asma.<sup>(21)</sup> Por lo anterior, el consumo de tabaco en estos pacientes agregaría una mayor dificultad al control de la enfermedad.

Estudios recientes sugieren que se obtendrían mejores resultados si la prescripción de inhaladores se ajustara a cada paciente según sus características y capacidades funcionales.<sup>(22)</sup> Se ha observado que incluso personas que realizan correctamente la TI pueden cometer errores nuevamente al ser reevaluadas en una segunda instancia,<sup>(23)</sup> lo que obliga a educar constantemente a nuestros pacientes en la administración de sus medicamentos inhalados. Existen factores que muchas veces dificultan este proceso de aprendizaje, entre ellos el escaso tiempo que existe para atender a cada paciente, el desconocimiento de los pasos correctos de la TI por parte del personal de salud y el lenguaje técnico que se utiliza para enseñar.<sup>(16)</sup> Por lo anterior, es necesario utilizar nuevas metodologías para reforzar el correcto uso de los inhaladores, por ejemplo videos o folletos ilustrativos que promuevan la retención de información en el paciente,<sup>(24)</sup> además de reforzar el protocolo correctamente en el personal de salud y en las guías clínicas de asma que escasamente hacen referencia a la administración de medicamentos inhalados.<sup>(25)</sup>

Como conclusión se determinó que la mayoría de los pacientes asmáticos pediátricos realiza la TI de manera correcta, mientras que aproximadamente el 90% de los pacientes adultos la ejecuta de manera incorrecta, siendo el error más común no exhalar antes de aplicar el inhalador. Se sugiere reforzar en los pacientes asmáticos, especialmente en los de mayor edad, la TI a través de nuevos métodos para lograr una correcta administración de sus medicamentos.

## REFERENCIAS

- Chorão P, Pereira AM, Fonseca JA. Inhaler devices in asthma and COPD—an assessment of inhaler technique and patient preferences. *Respir Med.* 2014;108(7):968-75. <http://dx.doi.org/10.1016/j.rmed.2014.04.019>
- Aviña Ferro JA, Navarro Ibarra JE. Aerosolterapia mediante los nuevos inhaladores de dosis medida. *Rev Fac Med UNAM.* 2003;46(5):190-92.
- Giner J, Basualdo LV, Casan P, Hernández C, Macián V, Martínez I, et al. Guideline for the use of inhaled drugs. The Working Group of SEPAR: the Nursing Area of the Sociedad Española de Neumología y Cirugía Torácica [Article in Spanish]. *Arch Bronconeumol.* 2000;36(1):34-43. [http://dx.doi.org/10.1016/S0300-2896\(15\)30231-3](http://dx.doi.org/10.1016/S0300-2896(15)30231-3)
- Callard PE, Prokopovich P. History of inhaler devices. In: Prokopovich P, editor. *Inhaler devices: Fundamentals, design and drug delivery.* Sawston, Cambridge, UK: Woodhead Publishing Limited; 2013. p. 13-27. <http://dx.doi.org/10.1533/9780857098696.1.13>
- Cox Fuenzalida PP. Terapia Inhalatoria. Medwave [serial on the Internet]. 2008 Oct [cited 2014 Jun 22];8(10):e1791 [about 10p]. Available from: <http://www.medwave.cl/link.cgi/Medwave/Reuniones/1791?tab=metrica>
- Melani AS, Bonavia M, Cienti V, Cinti C, Lodi M, Martucci P, et al. Inhaler mishandling remains common in real life and is associated with reduced disease control. *Respir Med.* 2011;105(6):930-8. Erratum in: *Respir Med.* 2012 May;106(5):757. DelDonno, Mario [corrected to Del Donno, Mario]. <http://dx.doi.org/10.1016/j.rmed.2011.01.005>
- Solis OY, Menchaca OG, Vega-Brice-o L, Cerda LJ. Evaluation of the inhalatory technique in hospitalized infants [Article in Spanish]. *Rev Chil Pediatr.* 2008;79(2):152-6.
- Rance K, O'Laughlen M. Managing Asthma in Older Adults. *J Nurse Pract.* 2014;10(1):1-9. <http://dx.doi.org/10.1016/j.nurpra.2013.11.009>
- Global Initiative for Asthma. Guía de bolsillo para el manejo y la prevención del asma. Bethesda: GINA; 2014. p. 1-32.
- Melani AS. Inhalatory therapy training: a priority challenge for the physician. *Acta Biomed.* 2007;78(3):233-45.

11. Crompton GK, Barnes PJ, Broeders M, Corrigan C, Corbetta L, Dekhuijzen R, et al. The need to improve inhalation technique in Europe: a report from the Aerosol Drug Management Improvement Team. *Respir Med.* 2006;100(9):1479-94. <http://dx.doi.org/10.1016/j.rmed.2006.01.008>
12. Flor Escriche X, Rodríguez Mas M, Gallego Alvarez L, Alvarez Luque I, Juvanteny Gorgals J, Fraga Martínez MM, et al. Do our asthma patients still use inhalers incorrectly? [Article in Spanish]. *Aten Primaria.* 2003;32(5):269-74. [http://dx.doi.org/10.1016/S0212-6567\(03\)79273-7](http://dx.doi.org/10.1016/S0212-6567(03)79273-7)
13. Sociedad Española de Neumología y Cirugía Torácica-Asociación Latinoamericana del Tórax. Consenso SEPAR-ALAT sobre terapia inhalada. *Arch Bronconeumol.* 2013;49(Suppl.1):2-14. [http://dx.doi.org/10.1016/S0300-2896\(13\)70068-1](http://dx.doi.org/10.1016/S0300-2896(13)70068-1)
14. Haughney J, Price D, Barnes NC, Virchow JC, Roche N, Chrystyn H. Choosing inhaler devices for people with asthma: current knowledge and outstanding research needs. *Respir Med.* 2010;104(9):1237-45. <http://dx.doi.org/10.1016/j.rmed.2010.04.012>
15. Dolovich MB, Dhand R. Aerosol drug delivery: developments in device design and clinical use. *Lancet.* 2011;377(9770):1032-45. [http://dx.doi.org/10.1016/S0140-6736\(10\)60926-9](http://dx.doi.org/10.1016/S0140-6736(10)60926-9)
16. Fink JB, Rubin BK. Problems with inhaler use: a call for improved clinician and patient education. *Respir Care.* 2005;50(10):1360-74; discussion 1374-5.
17. García-Cárdenas V, Sabater-Hernández D, Kenny P, Martínez-Martínez F, Faus MJ, Benrimoj SJ. Effect of a pharmacist intervention on asthma control. A cluster randomised trial. *Respir Med.* 2013;107(9):1346-55. <http://dx.doi.org/10.1016/j.rmed.2013.05.014>
18. Inhaler Error Steering Committee, Price D, Bosnic-Anticevich S, Briggs A, Chrystyn H, Rand C, et al. Inhaler competence in asthma: common errors, barriers to use and recommended solutions. *Respir Med.* 2013;107(1):37-46. <http://dx.doi.org/10.1016/j.rmed.2012.09.017>
19. Oliveira PD, Menezes AM, Bertoldi AD, Wehrmeister FC. Inhaler use in adolescents and adults with self-reported physician-diagnosed asthma, bronchitis, or emphysema in the city of Pelotas, Brazil. *J Bras Pneumol.* 2013;39(3):287-95. <http://dx.doi.org/10.1590/S1806-37132013000300005>
20. Ministerio de Salud [homepage on the Internet]. Santiago: El Ministerio. Encuesta Nacional de Salud ENS Chile 2009-2010. [cited 2014 Jun 22]. [Adobe Acrobat document, p. 152-88]. Available from: <http://web.minsal.cl/portal/url/item/bcb03d7bc28b64dfe040010165012d23.pdf>
21. Haughney J, Price D, Kaplan A, Chrystyn H, Horne R, May N, et al. Achieving asthma control in practice: understanding the reasons for poor control. *Respir Med.* 2008;102(12):1681-93. <http://dx.doi.org/10.1016/j.rmed.2008.08.003>
22. Dekhuijzen PN, Vincken W, Virchow JC, Roche N, Agustí A, Lavorini F, et al. Prescription of inhalers in asthma and COPD: towards a rational, rapid and effective approach. *Respir Med.* 2013;107(12):1817-21. <http://dx.doi.org/10.1016/j.rmed.2013.09.013>
23. Virchow JC, Crompton GK, Dal Negro R, Pedersen S, Magnan A, Seidenberg J, et al. Importance of inhaler devices in the management of airway disease. *Respir Med.* 2008;102(1):10-9. <http://dx.doi.org/10.1016/j.rmed.2007.07.031>
24. Wilson EA, Park DC, Curtis LM, Cameron KA, Clayman ML, Makoul G, et al. Media and memory: the efficacy of video and print materials for promoting patient education about asthma. *Patient Educ Couns.* 2010;80(3):393-8. <http://dx.doi.org/10.1016/j.pec.2010.07.011>
25. Dekhuijzen PN, Bjermer L, Lavorini F, Ninane V, Molimard M, Haughney J. Guidance on handheld inhalers in asthma and COPD guidelines. *Respir Med.* 2014;108(5):694-700. <http://dx.doi.org/10.1016/j.rmed.2014.02.013>