

# MONITOREO DEL ASMA: APOORTE DE LA OSCILOMETRÍA DE IMPULSO (IOS)

ASTHMA ASSESSMENT: IMPULSE OSCILLOMETRY (IOS)

DR. RAMIRO GONZÁLEZ (1)

(1) Departamento de Pediatría. Clínica Las Condes. Santiago, Chile.

Email: rgonzalezv@clinicalascondes.cl

## RESUMEN

El asma es la enfermedad crónica más frecuente de la infancia y el objetivo central de su manejo es lograr un buen control de la enfermedad. Para evaluar el nivel de control, se han diseñado cuestionarios que clasifican a los pacientes en controlados, parcialmente o pobremente controlados. Si bien estos son de utilidad en la práctica clínica tienden a sobrestimar el nivel de control y no siempre se correlacionan bien con mediciones objetivas que incluyen función pulmonar y respuesta broncodilatadora, y evalúan mejor el riesgo. La Oscilometría de Impulso es superior en relación a la espirometría para detectar respuesta broncodilatadora en pacientes con asma no controlada y permite identificar a pacientes que están en riesgo de perder el control de la enfermedad, por lo que debería difundirse su uso en el monitoreo del asma.

*Palabras clave:* Control del asma, respuesta broncodilatadora, IOS.

## SUMMARY

Asthma is the most common chronic childhood disease. The current goal of asthma treatment is to achieve and maintain control. To assess the level of control, have been designed questionnaires which classified

patients in controlled, partially or poorly controlled. While these are useful in clinical practice they tend to overestimate the level of control and do not always correlate well with objective measures including lung function and bronchodilator response. The impulse IOS is much better in relation to the spirometry to detect patients with uncontrolled asthma bronchodilator response and allows to identify patients who are at risk of losing control of the disease by what should increase its use in the monitoring of asthma.

*Key words:* Asthma assessment, impulse oscillometry, broncho dilator response.

## INTRODUCCIÓN

El asma es la enfermedad crónica más frecuente en la niñez. Tiene un gran impacto en la calidad de vida de los pacientes y sus familias y en los sistemas de salud. Pese a los grandes avances en el conocimiento de la enfermedad, la disponibilidad de buenos fármacos y guías para su manejo elaboradas por expertos, los últimos reportes internacionales informan que más de un 20% de los niños entre 6 y 7 años han presentado un episodio severo de sibilancias en el último año; y que se ha producido un aumento de 30% en las exacerbaciones y en el número de

pacientes que presentan síntomas a diario (1). En Chile, se estima que el asma tiene una prevalencia de 18% en escolares (2) y ha habido reportes sobre el aumento de las hospitalizaciones por asma en esta edad (3). Todo lo anterior se explica porque en muchos casos el control de la enfermedad es subóptimo.

El concepto de control del asma se aplica a dos aspectos: primero el de la discapacidad, lo que implica prevenir los síntomas crónicos y molestos, como la tos y la dificultad para respirar, los síntomas nocturnos de asma y alteraciones del sueño y disminuir la necesidad de usar broncodilatadores de acción rápida para mantener un nivel normal de actividad. El segundo aspecto, es el del riesgo que se centra en evitar las exacerbaciones y preservar la función pulmonar. Un pobre control del asma se asocia, como ya se dijo, a exacerbaciones, hospitalizaciones, mayor uso de los servicios de salud y también ausentismo escolar. En los niños, el mal control del asma tiene otras implicancias a largo plazo, como disminución en la actividad física, riesgo de obesidad, deficiente estado cardiovascular, estrés, dificultades para concentrarse, trastornos en el aprendizaje y riesgo de depresión (4).

Lograr un buen control del asma es un objetivo central en el manejo de la enfermedad. Sin embargo, evaluar correctamente el nivel de control, no es fácil y los médicos y pacientes tienden a sobrestimarlo, con el riesgo de que la enfermedad sea sub tratada. Los sistemas de puntajes que se usan para ello, incluyen la presencia de síntomas diurnos, nocturnos, limitación de la actividad física y el uso de medicación de rescate. Los síntomas son subjetivos y dependen de la percepción de los niños o de sus padres. En los adolescentes es común que tiendan a minimizar sus molestias o a no relatarlas. La presencia de síntomas depende también del estilo de vida y del nivel de actividad física de los sujetos. Los pacientes con asma no controlada o parcialmente controlada, tienden a limitar el ejercicio que realizan, lo cual disminuye los síntomas y el uso de medicación de rescate, lo que lleva a que los puntajes obtenidos en los cuestionarios sean mejores lo que corresponde a la real condición del paciente. Esto puede ser más importante si el asma es de larga data, ya que aumenta el sedentarismo (4).

Los cuestionarios más difundidos para evaluar el control del asma son el *Asthma Control Test* (ACT) de Nathan et al.,(5) y el *Asthma Control Questionnaire* (ACQ) de Juniper et al.(6), ambos diseñados para medir el control de asma en pacientes mayores de 12 años y adultos, con versiones validadas en inglés y español y en distintos países. Para menores de 12 años el C-ACT (test de control de asma en

niños) es uno de los más usados y el *Cuestionario de Control de Asma en Niños* (CAN) ha sido validado en español y ha sido evaluado en nuestro país.

Diversos estudios han tratado de precisar qué puntajes en el ACT y en el C-ACT, indican un asma controlada, parcialmente controlada o no controlada en relación al nivel de control propuesto por *Global Initiative for Asthma* (GINA) (7,8). Un estudio realizado con niños de 4 a 11 años, encontró un 26% de discrepancia entre C-ACT y GINA para el diagnóstico de asma controlada. De hecho existen reportes contradictorios, algunos estudios muestran una muy buena correlación entre el c-ACT y GINA y otros muestran que los pacientes, que se consideran controlados por tener 20 puntos o más puntos en el ACT o el c-ACT, el 80% está no controlado o parcialmente controlado al usar los criterios GINA. Liu quien originalmente había propuesto un puntaje de 19 para considerar el asma bien controlada, los aumento a 20 (9). En España al validar el c-ACT se estima que el puntaje de corte para indicar un buen control del asma sería 22 y en California 23 para niños de origen mexicano (10,11).

También hay reportes que indican que en presencia de rinitis, condición frecuente en los niños, los cuestionarios se hacen más imprecisos (12).

Lo anteriormente expuesto indica que además de los cuestionarios, son necesarios otros elementos para evaluar adecuadamente el control del asma, incluyendo elementos que además evalúen el riesgo y la inflamación.

GINA además de las preguntas sobre síntomas, uso de medicamentos y exacerbaciones, incluye parámetros que evalúan la función pulmonar como el FEM o el FEV1, lo cual representa un aspecto importante de la enfermedad.

Existen estudios que han tratado de establecer una correlación entre la función pulmonar y la puntuación en el ACT. En algunos de ellos se ha encontrado que hasta un 95% de los pacientes con asma no controlado tienen VEF 1 normal, en otros solo un 26% tuvieron un valor de menos de 80% (11). Un 36% de pacientes con un asma totalmente controlado según ACT, tenían test de ejercicio positivo (13).

El óxido nítrico exhalado (FENO) es un examen que se ha utilizado evaluar y guiar el manejo del asma, pero que presenta algunos inconvenientes; no resulta fácil de realizar en niños pequeños y hay muchas condiciones frecuentes en pediatría como la atopia, la rinitis, las infecciones virales, incluso la exposición persistente a alérgenos que pueden alterar su valor. Se ha fijado un valor mayor a 35 ppb como indicativo de que el asma no está

controlada, pero solo un 40% de los sujetos con asma no controlada presentan valores sobre ese nivel. Por lo anterior no se recomienda su uso rutinario y se reserva para casos puntuales. Un valor por sobre 50 ppb puede indicar un mayor riesgo de exacerbaciones (15).

En adultos ha mostrado que hay una buena correlación entre mal control del asma medido por ACT y encontrar respuesta broncodilatadora significativa en la espirometría, incluso en pacientes con función pulmonar basal normal. En niños una respuesta broncodilatadora importante o persistentemente positiva, se asocia a mala evolución clínica y puede relacionarse con un mayor riesgo de perder función pulmonar, mayor hiperreactividad bronquial e inflamación (16-18). Por esta razón se ha sugerido que la respuesta broncodilatadora debería incluirse en la evaluación del control del asma.

Hay evidencia que sugiere que complementar la espirometría con Oscilometría de Impulso (IOS) proporciona información relevante en pacientes en tratamiento de asma y sus resultados tendrían una mejor capacidad descriptiva y concordancia con la sintomatología y el control de la enfermedad, comparados con la espirometría. En el tratamiento a largo plazo del asma la función pulmonar, evaluada por IOS, continúa mejorando después de que ya no hay más cambios en la espirometría (19).

La IOS es una innovadora técnica que permite evaluar por separado la función pulmonar de la vía aérea central y periférica en pacientes con asma. Es una prueba que se realiza respirando a volumen corriente y requiere mínima cooperación del paciente, por lo que puede realizar preescolares y su uso a esta edad permite distinguir a los asmáticos de la población normal (20). De este modo, la IOS podría utilizarse para un diagnóstico precoz de asma y para evaluar el control de la enfermedad.

En un estudio retrospectivo, descriptivo, realizado en nuestro laboratorio de función pulmonar el año 2013 (21), que incluyó 67 pacientes con asma parcialmente controlada o no controlada, de los cuales 20 fueron preescolares, encontramos que 11 pacientes (16%) tenían una espirometría basal alterada y 9 (13%) IOS basal alterada y estos porcentajes no variaron significativamente en relación a la edad. En el grupo de pacientes no controlados el 34% presentó respuesta broncodilatadora significativa (RBS) en la espirometría versus 60% en la IOS y en los parcialmente controlados sólo el 15% tuvo una RBS en la espirometría comparado con 59% en la IOS ( $p > 0,05$ ). El parámetro de la IOS que mostró ser más sensible fue el área de reactancia (AX) que refleja la función de la vía aérea periférica.

Se ha postulado que el mal control del asma está relacionado con la función de la vía aérea periférica, lo cual se ha visto confirmado en un estudio que se encontró que un valor de AX mayor a 9.5 cm de H<sub>2</sub>O clasificaba correctamente al 85% de la población con asma no controlada. En el mismo estudio se evaluó otro parámetro que mide la función de la vía periférica en la IOS R5-R20, que es la diferencia entre la resistencia de la vía aérea total menos la resistencia de la vía aérea central, un valor superior a 1.5 cm de H<sub>2</sub>O identifica al 83% de los pacientes con asma no controlado (22).

La IOS también ha demostrado ser útil para identificar pacientes que están en riesgo de perder el control del asma. En un estudio de seguimiento, que incluyó 38 pacientes que mantuvieron el control del asma y 16 pacientes que perdieron el control, la espirometría fue diferente solo en el VEF/CVF (86% vs 82%, respectivamente;  $p < 0.01$ ). Mientras que para la IOS los valores de R5, R5-R20 y AX de los pacientes que perdieron el control vs los que lo mantuvieron, fueron de 6.4 vs 4.3, 2 vs 0.7 y de 13.1 vs 4.1 cm de H<sub>2</sub>O ( $p < 0.01$ ). El análisis de las curvas ROC mostró que los valores basales de R5-20 y AX efectivamente predicen el estatus del control del asma en el seguimiento con un área bajo la curva 0.91 y 0.90 respectivamente. Por lo que encontrar valores de R5-20 > 2 y de AX superiores a 13 en la oscilometría basal predice la pérdida de control del asma (23).

Estos tres estudios demuestran que la IOS puede convertirse en una importante herramienta para una evaluación objetiva del control del asma incluyendo el riesgo de perderlo y está en concordancia con la tendencia actual de utilizar métodos que incluyan parámetros objetivos. La IOS en relación a otros medidores que se han propuesto, como el FENO, los compuestos orgánicos volátiles, eosinófilos por esputo inducido y otros (24) tiene claras ventajas por ser no invasivo, fácil de realizar, incluso en niños a partir desde los 3 años de edad.

Una limitante para el uso de la IOS en Chile es que está disponible solo en Santiago en el Hospital Padre Hurtado, las clínicas Servet, Alemana, San Carlos y Las Condes.

## SÍNTESIS

Aunque el monitoreo del control del asma es esencial para su manejo, aún no hay evidencia suficiente sobre cuáles son las mejores herramientas para ello. La tendencia actual es que el monitoreo incluya mediciones clínicas, complementadas con parámetros objetivos y evalúe otros aspectos importantes de la enfermedad, como la inflamación y la función pulmonar (24). La IOS por la información que puede proporcionarnos, podría llegar a constituirse en un importante elemento para monitorear el control del asma.

El autor declara no tener conflictos de interés, en relación a este artículo.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Helen K. Reddel, Eric D. Bateman, Allan Becker, Louis-Philippe Boulet, Alvaro A. Cruz, Jeffrey M. Drazen, Tari Haahtela, et al. A summary of the new GINA strategy: a roadmap to asthma control *Eur Respir J* 2015; 46: 622-639.
- Lai CKW, Beasley R, Crane J, et al. Global variation in the prevalence and severity of asthma symptoms: phase three of the International Study of Asthma and Allergies in Childhood (ISAAC).
- Rodríguez J., Ubilla G., Avendaño P., Carrasco V., Hospitalización por crisis asmática en un servicio de pediatría del hospital Roberto del Río. *Rev. Ped. Elec. [en línea]* 2014, Vol 11, N° 4.
- Pedersen S. Asthma control in children: Is it important and can we measure it? *Paediatr. Respir. Rev.* (2015)
- Nathan R, Sorkness C, Kosinski M, Schatz M, Li J, Marcus P, et al. Development of the asthma control test: a survey for assessing asthma control. *J Allergy Clin Immunol* 2004; 113: 59-65.
- Juniper E, O'byrne P, Guyatt G, Ferrie P, King D. Development and validation of a questionnaire to measure asthma control. *Eur Respir J* 1999; 14: 902-7.
- Thomas M, Kayb S, Pikeb J, Williams C A, Rosenzweig J, Hillyerd Price D, et al. The Asthma Control Test TM (ACT) as a predictor of GINA guideline-defined asthma control: analysis of a multinational cross-sectional survey. *Primary Care Respiratory Journal* 2009; 18: 41-9
- Koolen BB, Pijnenburg MW, Brackel HJ, et al. Comparing global initiative for asthma (GINA) criteria with the childhood asthma control test (C-ACT) and asthma control test (ACT). *Eur Respir J* 2011; 38: 561-566.
- Liu AH, Zeiger R, Sorkness C, et al. Development and cross-sectional validation of the Childhood Asthma Control Test. *J Allergy Clin Immunol* 2007; 119: 817-825
- E.G. Pérez-Yarzaa,b,c,, J.A. Castro-Rodríguez, J.R. Villa Asensie, J Garde Gardef y F.J. Hidalgo Bermejog ,Validación de la versión en español de la prueba de control del asma infantil (ACT) para su uso en España Grupo VESCAS An *Pediatr Barc.* 2014
- Vega J, Badia X, Badiola C, López-Viña A, Olaguibel J, Picado C, et al. Validation of the Spanish version of the Asthma Control Test (ACT). *J Asthma* 2007; 44: 867-72.
- Caminati M, Caimmi C, Dama A, Schiappoli M, Passalacqua G, Senna G.- What lies beyond Asthma Control Test: suggestions for clinical practice. *J Asthma.* 2016 Aug;53(6):559-62
- Alvarez-Gutiérrez FJ1, Medina-Gallardo JF, Pérez-Navarro P, Martín-Villasclaras JJ, Martín Etchegoren B, Romero-Romero B, Praena-Fernández JM. Comparison of the Asthma Control Test (ACT) with lung function, levels of exhaled nitric oxide and control according to the Global Initiative for Asthma (GINA) *Arch Bronconeumol.* 2010 Jul; 46(7):370-7.
- Rapino D1, Consilvio NP, Scaparrotta A, Cingolani A, Attanasi M, Di Pillo S, Verini M, Chiarelli F. Relationship between exercise-induced bronchospasm (EIB) and asthma control test (ACT) in asthmatic children. *J Asthma.* 2011 Dec;48(10):1081-4.
- Yavuz ST1, Civelek E, Sahiner UM, Buyuktiryaki AB, Tuncer A, Karabulut E, Sekerel BE. Identifying uncontrolled asthma in children with the childhood asthma control test or exhaled nitric oxide measurement. *Ann Allergy Asthma Immunol.* 2012 Jul;109(1):36-4093
- Liu AH. Biomarkers and childhood asthma: improving control today and tomorrow. *Allergy Asthma Proc* 2005; 26: 249-254.
- Galant SP, Morphew T, Newcomb RL, et al. The relationship of the bronchodilator response phenotype to poor asthma control in children with normal spirometry. *J Pediatr* 2011; 158: 953-959. 94.
- Tantisira KG, Fuhlbrigge AL, Tonascia J, et al. Bronchodilation and bronchoconstriction: predictors of future lung function in childhood asthma. *J Allergy Clin Immunol* 2006; 117: 1264-1271.
- Retrospective Observations on the Ability to Diagnose and Manage Patients with Asthma through the Use of Impulse Oscillometry: Comparison with Spirometry and Overview of the Literature Constantine Saadeh, Blake Cross, Charles Saadeh, and Michael Gaylor *Pulmonary Medicine Volume* 2014, Article ID 376890.
- Marotta A, Klinnert MD, Price MR, Larson GL, Liu AH. Impulse oscillometry provides an effective measure of lung dysfunction in 4-year-old children at risk for persistent asthma. *J Allergy Clin Immunol* 2003; 2: 317-22.
- M Saavedra, J Mackenney, R González, O Fielbaum, R Pinto M, F Olivares y cols. Evaluación de la función pulmonar preescolares y escolares asmáticos mediante espirometría y oscilometría de impulso *Neumología Pediátrica* 2013 Volumen 8 Número 3 p 143.
- Relating small airways to asthma control by using impulse oscillometry in children Yixin Shi, MS,a Anna S. Aledia, BS,a,c Ahramahzd V. Tatavoosian, BS,a Shruthi Vijayalakshmi,a Stanley P. Galant, MD,e,f and Steven C. George, MD, PhD,a,b,c,d Irvine and Orange, Calif *J Allergy Clin Immunol* 2012;129:671-8.

23. *Peripheral airway impairment measured by oscillometry predicts loss of asthma control in children* Yixin Shi, MS,<sup>a</sup> Anna S. Aledia, BS,<sup>a,c</sup> Stanley P. Galant, MD, and Steven C. George, MD, PhD *J Allergy Clin Immunol* 2013;131:718-23.
24. *Mariëlle W. Pijnenburg, Eugenio Baraldi, Paul L.P. Brand, Kai-Håkon Carlsen, Ernst Eber, Thomas Frischer, et al. Monitoring asthma in children. Eur Respir J* 2015; 45: 906-925.