

Recibido: 29/07/2025.

Aceptado: 19/08/2025.

## Correlación del test de control de asma y la espirometría en pacientes con asma leve-moderada

### *Correlation of asthma control test with spirometry in patients with mild to moderate asthma*

Dra. Karina Amador-Gutiérrez, \*‡ Dr. Yahir González-Tuyub, \*§

Dra. Isela Claudine Nava-Ramírez, \*§ Dr. Rodrigo Hiroshi González-Luna, \*§

Dra. Amyra Ali Azamar-Jácome\*§

**RESUMEN.** **Introducción:** el asma es una enfermedad inflamatoria crónica de la vía respiratoria, cuyo diagnóstico generalmente se fundamenta en el cuadro clínico y se complementa con estudios de función pulmonar y pruebas terapéuticas. Debido a su evolución heterogénea, el asma requiere de una vigilancia continua que debe incluir herramientas objetivas y subjetivas validadas. **Objetivo:** evaluar si existe correlación entre el puntaje obtenido en el *Asthma Control Test* (ACT) y el grado de obstrucción a través de la determinación del FEV<sub>1</sub> medido en la espirometría en pacientes con asma leve a moderado. **Material y métodos:** estudio observacional, analítico, transversal y prospectivo. Se recopiló el puntaje del ACT y el FEV<sub>1</sub> en la espirometría de pacientes mayores de 18 años con diagnóstico de asma leve a moderado atendidos en un hospital de tercer nivel en la Ciudad de México. **Resultados:** se analizaron 60 pacientes (78.3% mujeres, 21.7% hombres), con una media de edad de  $51.6 \pm 13.53$  años (mediana 51.5 años, mínimo 18 años, máximo 82 años). El puntaje de ACT tuvo una mediana de 21 puntos (mínimo 11, máximo 25 puntos), la mediana del FEV<sub>1</sub> fue de 88.5% (mínimo de 56%, máximo 121%). En el análisis de la correlación entre los valores de ACT y FEV<sub>1</sub>, se encontró una correlación inversa ( $r = -0.115$ ) en el análisis cualitativo de las variables y una correlación débil ( $r = 0.017$ ) en el análisis cuantitativo. **Conclusiones:** el ACT es una herramienta económica y de fácil acceso para la vigilancia de pacientes con asma. Sin embargo, al no observarse una correlación con los valores objetivos del FEV<sub>1</sub>, no se recomienda su uso como herramienta única para la evaluación del control del asma.

**Palabras clave:** asma, ACT, FEV<sub>1</sub>.

**ABSTRACT.** **Introduction:** asthma is a chronic inflammatory disease of the airways. The diagnosis typically involves a combination of symptoms, lung function tests and therapeutic response. Asthma's varied progression, or heterogeneity, requires continuous monitoring using a combination of objective and subjective tools to assess lung function and patient experience.

**Objective:** to assess if there is a linear correlation between the score in the *Asthma Control Test* (ACT) and the degree of obstruction measured by FEV<sub>1</sub>, from spirometry in patients with mild to moderate asthma. **Material and methods:** observational, analytical, cross-sectional, prospective study. Data from ACT and FEV<sub>1</sub>, were collected from patients over 18 years old with a diagnosis of mild to moderate asthma, attending a third-level hospital in Mexico. **Results:** a total of 60 patients were analyzed (78.3% women, 21.7% men), with a mean age of  $51.6 \pm 13.53$  years (median age 51.5 years, minimum 18 years, and maximum 82 years). Median ACT scores was 21 points (minimum 11, maximum 25 points), and median FEV<sub>1</sub> percentage was 88.5% (minimum 56%, maximum 121%). When analyzing the correlation between FEV<sub>1</sub> and ACT values, an inverse correlation ( $r = -0.115$ ) was found in the qualitative analysis of the variables, and a weak correlation ( $r = 0.017$ ) was found in the quantitative analysis. **Conclusions:** the ACT is an affordable and easily accessible tool for monitoring asthma patients. However, due to the lack of a significant correlation with objective values, it cannot be recommended as the sole evaluation tool.

**Keywords:** asthma, ACT, FEV<sub>1</sub>.

**Citar como:** Amador-Gutiérrez K, González-Tuyub Y, Nava-Ramírez IC, González-Luna RH, Azamar-Jácome AA. Correlación del test de control de asma y la espirometría en pacientes con asma leve-moderada. Alergia Asma Inmunol Pediatr. 2025; 34 (1): 6-11. <https://dx.doi.org/10.35366/121446>



**Abreviaturas:**

ACT = *Asthma Control Test*  
 ATS = *American Thoracic Society*  
 EPOC = enfermedad pulmonar obstructiva crónica  
 ERGE = enfermedad por reflujo gastroesofágico  
 ERS = *European Respiratory Society*  
 FEV<sub>1</sub> = *forced expiratory volume in one second* [volumen espiratorio forzado en un segundo]  
 GINA = Iniciativa Global para el Asma  
 VP = valor predicho

**INTRODUCCIÓN**

El asma es una enfermedad heterogénea caracterizada por inflamación crónica de las vías respiratorias, que se manifiesta con síntomas respiratorios como sibilancias, disnea, opresión torácica y tos. Estos síntomas varían en intensidad a lo largo del tiempo, siendo más severos durante la noche y la madrugada, y pueden ser desencadenados por factores como emociones, ejercicio, exposición a aeroalérgenos, contaminantes ambientales o aire frío. Además, las infecciones virales de las vías respiratorias pueden tanto generar su aparición como empeorar el cuadro clínico. La enfermedad también se asocia con una limitación variable del flujo respiratorio de aire.<sup>1-4</sup>

Es una enfermedad no transmisible que afecta entre 1 y 29% de la población mundial,<sup>1</sup> con una estimación de 260 millones de personas afectadas en 2023.<sup>5,6</sup> En México, según datos de la Organización Mundial de la Salud, la prevalencia reportada es de 7%,<sup>7</sup> siendo más común en los grupos etarios de cinco a nueve años y de 25 a 29 años, según datos del Sistema Nacional de Vigilancia Epidemiológica.<sup>8</sup>

La fisiopatología del asma implica la activación tanto del sistema inmunológico innato como del adaptativo, causando inflamación crónica, predominantemente impulsada por un perfil T2 alto.<sup>9,10</sup> El diagnóstico del asma es principalmente clínico, complementado por pruebas de laboratorio y de función pulmonar, como la espirometría, y pruebas terapéuticas.<sup>6,11,12</sup>

La vigilancia del control del asma, según la Iniciativa Global para el Asma (GINA), debe realizarse a través de mediciones objetivas, como la espirometría, y subjetivas, como el *Asthma Control Test* (ACT).<sup>1,13,14</sup> Sin embargo, la relación entre los síntomas, la función pulmonar y los marcadores de inflamación de las vías respiratorias es débil, especialmente en pacientes en tratamiento.<sup>15</sup> Aunque algunos estudios han demostrado que el ACT es una herramienta útil en pacientes con un puntaje  $\geq 20$ , esta prueba puede sobreestimar el control del asma.<sup>16,17</sup>

El presente estudio busca evaluar la correlación entre el ACT y la espirometría como herramientas complementarias para el control del asma en la población.

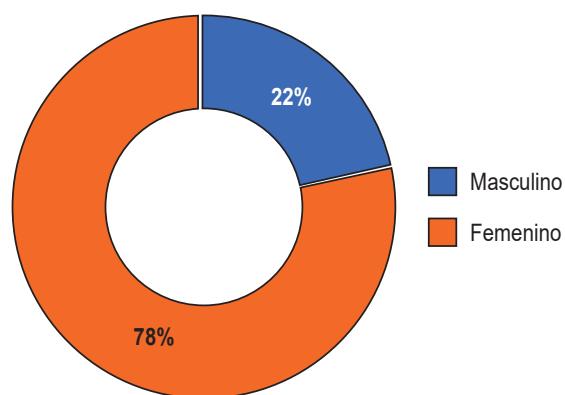
**MATERIAL Y MÉTODOS**

Se realizó un estudio observacional, analítico, transversal y prospectivo. Se incluyeron pacientes mayores de 18 años con diagnóstico de asma leve a moderado que acudieron para la realización de espirometría en el Servicio de Inmunología Clínica y Alergia del Hospital Regional «Gral. Ignacio Zaragoza» del Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de los Trabajadores del Estado (ISSSTE) entre el 1 de marzo y el 1 de agosto de 2024. A estos pacientes se les aplicó un cuestionario de recolección de datos que incluyó información sobre edad, sexo, escolaridad y comorbilidades asociadas, junto con un cuestionario de ACT. Posteriormente, se recolectaron los resultados de las espirometrías realizadas el mismo día de la aplicación del cuestionario, las cuales debían cumplir los criterios de aceptabilidad y repetibilidad establecidos por la *American Thoracic Society* (ATS) y la *European Respiratory Society* (ERS). Todos los datos recolectados se ingresaron en una base de datos en Excel y posteriormente se hizo un análisis estadístico en el programa SPSS.

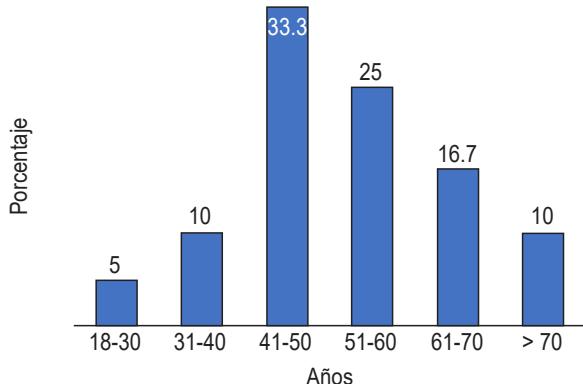
**RESULTADOS**

Se incluyeron a 60 pacientes, de los cuales 78.3% (n = 47) correspondieron al sexo femenino y 21.7% (n = 13) al sexo masculino, con una relación de 3.7:1 (*Figura 1*). La edad media fue de  $51.6 \pm 13.53$  años, con una mediana de 51.5 años, mínima de 18 y máxima de 82 años.

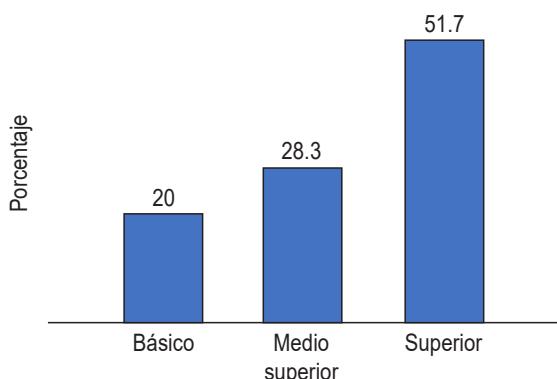
La distribución por grupos de edad fue la siguiente: 5% (n = 3) en el grupo de 18-30 años, 10% (n = 6) en el grupo de 31-40 años, 35% (n = 21) en el grupo de 41-50 años, 25% (n = 15) en el grupo de 51-60 años, 15% (n = 9) en el grupo de 61-70 años y 10% (n = 6) en el grupo de más de 70 años (*Figura 2*). Respecto a la escolaridad, 20% (n = 12) de los pacientes reportaron



**Figura 1:** Distribución de los pacientes de acuerdo con el sexo.



**Figura 2:** Distribución de los pacientes de acuerdo al grupo etario.



**Figura 3:** Distribución de los pacientes de acuerdo con su escolaridad.

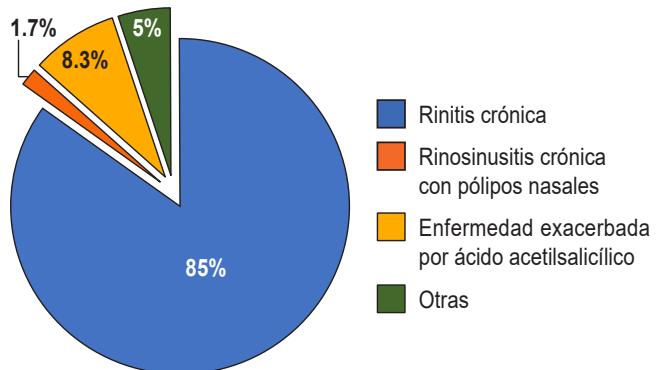
un nivel básico (primaria y secundaria), 28.3% ( $n = 17$ ) tenían un nivel medio superior y 51.7% ( $n = 31$ ) tenían un grado superior, comprendiendo estudios universitarios o de posgrado (*Figura 3*).

En cuanto a las comorbilidades asociadas, el 85% ( $n = 51$ ) presentó rinitis crónica, seguida por 8.3% ( $n = 5$ ) con enfermedad exacerbada por aspirina, 5% ( $n = 3$ ) con otras comorbilidades (enfermedad pulmonar obstructiva crónica [EPOC] y enfermedad por reflujo gastroesofágico [ERGE]) y 1.7% ( $n = 1$ ) con rinosinusitis crónica con pólipos nasales (*Figura 4*).

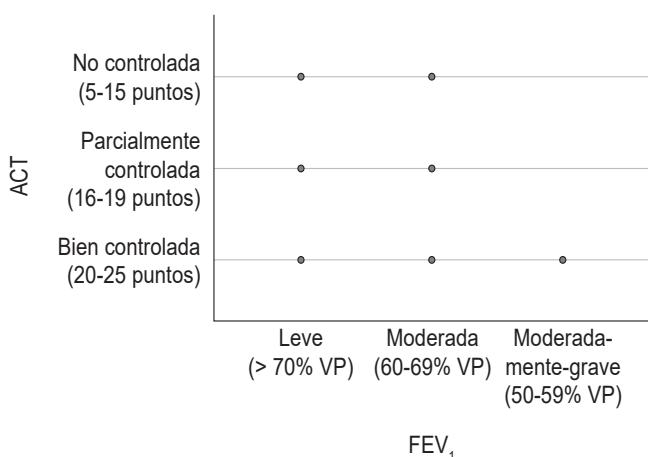
En relación con el ACT, el puntaje promedio fue de  $20 \pm 3.89$  puntos, una mediana de 21 puntos, rango mínimo de 11 y máximo de 25 puntos. El 65% de los pacientes ( $n = 39$ ) obtuvieron un puntaje de entre 20-25 puntos (bien controlado), 18.3% ( $n = 11$ ) tuvieron puntajes entre 16 a 19 puntos (parcialmente controlados) y 16.7% ( $n = 10$ ) reportaron puntajes entre 5 y 15 puntos (no controlados). En cuanto a los valores de volumen espiratorio forzado en el primer segundo ( $FEV_1$ ), la media reportada fue de  $89.86 \pm 3.89\%$ , una mediana de 88.5% con rango mínimo de 56% y máximo de 121%. El 85% ( $n = 51$ ) de los pacientes obtuvieron un valor superior al

70% (leve) de su valor predicho (VP) (71.6% con  $FEV_1 > 80\%$ ), 11.7% ( $n = 7$ ) con valores de entre 60-69% del VP (moderado) y 3.3% ( $n = 2$ ) con valores de entre 50 y 59% del VP (moderadamente grave).

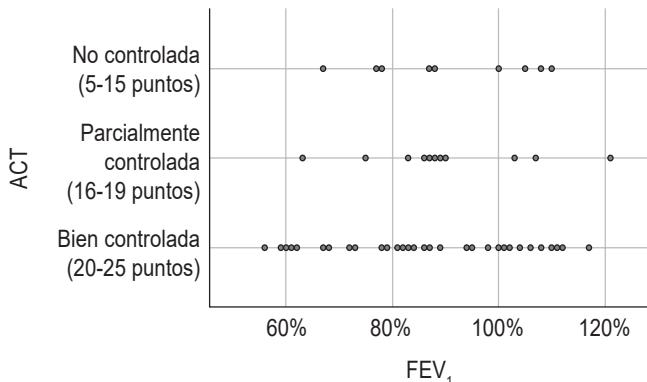
En el análisis de correlación entre el control del asma de acuerdo con la clasificación del ACT y el grado de obstrucción de acuerdo al valor de  $FEV_1$ , se encontró un coeficiente de correlación de Spearman de  $r = -0.115$  ( $p = 0.383$ ) (*Figura 5*). Al analizar la correlación entre la clasificación de control según ACT y el valor en porcentaje del  $FEV_1$ , se obtuvo un coeficiente de correlación de Pearson de  $r = -0.002$  ( $p = 0.989$ ) (*Figura 6*). Por último, se hizo un análisis de correlación entre el puntaje obtenido en el ACT y el porcentaje del  $FEV_1$ , y se encontró un coeficiente de correlación de Pearson de 0.017 ( $p = 0.896$ ) (*Figura 7*).



**Figura 4:** Relación de comorbilidades presentes en el grupo de pacientes estudiado.



**Figura 5:** Correlación entre la clasificación del control del asma de acuerdo al puntaje del ACT (Asthma Control Test) y la clasificación del grado de obstrucción de acuerdo al  $FEV_1$  (volumen espiratorio forzado en el primer segundo) en la espirometría. VP = valor predicho.



**Figura 6:** Correlación entre la clasificación del control del asma de acuerdo al puntaje del ACT (Asthma Control Test) y el grado de obstrucción en porcentaje de acuerdo al FEV<sub>1</sub> (volumen espiratorio forzado en el primer segundo) en la espirometría.

## DISCUSIÓN

El asma es una enfermedad crónica no transmisible que afecta de manera importante el estado de salud y calidad de vida de los pacientes.<sup>5,6</sup> Afecta a todas las edades, con un inicio regularmente en la infancia temprana.<sup>16</sup> Específicamente en nuestro medio, la Ciudad de México, tiene una incidencia de 108 por cada 100,000 habitantes, y aqueja principalmente a niños de cinco a nueve años, seguido del grupo de uno a cuatro años.<sup>18</sup>

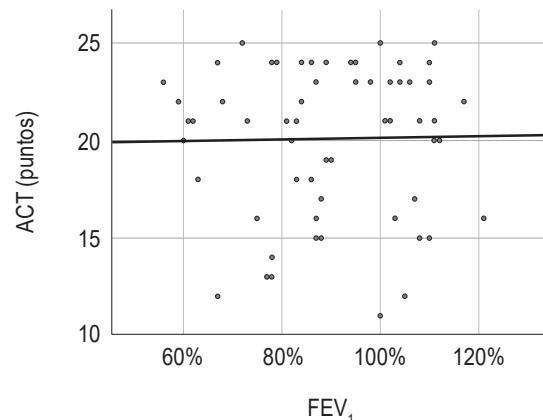
En cuanto a las características sociodemográficas, en nuestro estudio la mayoría de la población correspondió al sexo femenino (78.3%), lo cual concuerda con la literatura internacional que reporta una tasa más alta de asma en mujeres adultas. Este fenómeno ha sido atribuido a factores como los efectos de las hormonas sexuales, condiciones socioeconómicas, comorbilidades y el acceso a la atención médica. Sin embargo, observamos una mayor frecuencia de pacientes entre los 41-50 años y de 51-60 años, lo que podría estar relacionado con el perfil de pacientes atendidos en nuestra unidad.<sup>19</sup>

En términos del nivel educativo, 20% de los pacientes presentó un nivel educativo básico y 51.6% reportó estudios de educación superior, lo cual es relevante ya que estudios previos han relacionado un bajo nivel educativo con una baja alfabetización en salud, ya que este limita la comprensión de la enfermedad, la percepción de la necesidad de medicación y, en consecuencia, el control inadecuado del asma, lo que puede resultar en un aumento de las exacerbaciones.<sup>20</sup> Si bien se observó que 51.6% de la población contaba con un nivel educativo de nivel superior-postgrado, en el modelo de regresión lineal que se hizo para determinar el efecto

de este sobre la correlación entre el ACT y el FEV<sub>1</sub>, se observó que el nivel educativo sí tuvo un efecto, aunque bajo, lo cual resulta importante a la hora de decidir su uso y el valor que se le da para determinar el grado de control en los pacientes.

En cuanto a las comorbilidades, la rinitis crónica fue la comorbilidad más frecuente en nuestro estudio, con un 85% de los pacientes afectados. Este valor es superior a la prevalencia documentada en la cohorte U-BIOPRED, que reporta una prevalencia de rinitis de hasta 60% en pacientes con asma no severa. Además, observamos una baja prevalencia de rinosinusitis crónica con pólipos nasales (1.7%), lo cual difiere con la literatura, donde se ha documentado una prevalencia cercana a 20%. También se encontraron comorbilidades como la EPOC y la ERGE en el 5% de los pacientes, lo cual es inferior a lo descrito en otras cohortes, donde la prevalencia de ERGE en pacientes con asma leve a moderada es aproximadamente de 21%, y la de EPOC varía entre 3.2% y 51.4%,<sup>21</sup> hecho que podría ser atribuible a la falta de diagnóstico de estas comorbilidades, ya que no todos los pacientes tienen una valoración multidisciplinaria completa o bien no se documentan en el expediente.

El ACT es una herramienta estandarizada y autoaplicable que evalúa el control de la sintomatología del asma. Sin embargo, su interpretación puede verse influenciada por la comprensión subjetiva del paciente, lo que introduce un posible sesgo. En contraste, las pruebas de función pulmonar como la espirometría proporcionan valores objetivos en tiempo real que son fundamentales para el diagnóstico y seguimiento del asma. El control del asma requiere el uso de múltiples herramientas que permitan una evaluación integral. Sin embargo, en nuestro país, la obtención de pruebas de función pulmonar sigue siendo un reto debido a las



**Figura 7:** Correlación entre el puntaje del ACT (Asthma Control Test) y el porcentaje del FEV<sub>1</sub> (volumen espiratorio forzado en el primer segundo).

limitaciones en el acceso a las mismas. Ante esta dificultad, hace 20 años se desarrolló el ACT como una herramienta sencilla de evaluación multidimensional basada en la percepción del paciente sobre el control de su enfermedad. Este cuestionario se diseñó a partir de criterios de expertos, incorporando como variables 22 ítems, valores prebroncodilatador del FEV<sub>1</sub>, una clasificación de control dada por el especialista con base en las guías de ese momento (2004) y el ajuste de la medicación. En un estudio que incluyó a 471 pacientes (12-94 años) de seis centros médicos de Estados Unidos, se encontró que 52.2% de los pacientes eran clasificados como «bien controlados» y 18.1% como «completamente controlados», mientras que el valor medio del FEV<sub>1</sub> predicho fue de 84.9% y 64% de los pacientes tenían un valor por arriba del 80% predicho. El coeficiente de correlación entre la valoración realizada por el especialista y las puntuaciones del ACT fue alta ( $r = 0.45$ ), mientras que la correlación entre la valoración hecha por el especialista y los valores de FEV<sub>1</sub> fue moderada ( $r = 0.37$ ), y la correlación entre el ACT y el FEV<sub>1</sub> fue débil ( $r = 0.19$ ).<sup>22,23</sup> En nuestro estudio, se encontró una correlación inversa cuando se analizaron las variables de forma cualitativa y una correlación débil en el análisis de las variables en forma cuantitativa. En 65% de nuestros pacientes se documentó un adecuado control de acuerdo al puntaje del ACT y 11.2% de ellos presentaban porcentajes de FEV<sub>1</sub> en niveles de obstrucción moderada y moderadamente grave, lo cual puede explicarnos falta de correlación entre el ACT y el FEV<sub>1</sub>, y, más importante aún, nos permite ver que el ACT reporta un porcentaje significativo de pacientes con algún grado de obstrucción clasificados como «controlados». Esto concuerda con lo expresado en un estudio realizado en España por Álvarez-Gutiérrez y colegas, donde se observó una correlación significativa pero escasa entre los valores de FEV<sub>1</sub> y ACT, ya que solo 26.3% de los pacientes con ACT  $\leq 18$  puntos presentaron un FEV<sub>1</sub> menor al 80%.<sup>14</sup>

A la fecha no existen trabajos en población mexicana que hayan estudiado esta correlación, por lo que este estudio ofrece un primer vistazo a su aplicabilidad en nuestro medio. Al igual que nosotros, los estudios previos realizados en Japón por Shingo y colaboradores y Shirai T y su equipo,<sup>24</sup> así como en España por Álvarez-Gutiérrez y su grupo<sup>14</sup> documentaron una correlación débil entre el grado de control determinado a través del ACT y los valores de FEV<sub>1</sub>. A diferencia de ellos, en el análisis cualitativo encontramos una relación inversa, por lo que hicimos un análisis de regresión lineal para documentar si variables como el nivel de escolaridad o la presencia de comorbilidades pudieron haber influido en estos resultados, encontrando que la escolaridad

sí tuvo un efecto significativo, aunque pequeño, en el modelo, no así la presencia de comorbilidades.

## CONCLUSIONES

Los resultados del presente trabajo parecen evidenciar que no existe una correlación entre la clasificación del grado de control de acuerdo al ACT y los valores del FEV<sub>1</sub> en pacientes con asma leve a moderado.

Estos resultados parecen indicar que el cuestionario de ACT pudiera no ser una buena herramienta para valorar el grado de control en el seguimiento de los pacientes con asma en nuestro medio, o bien, que sería importante considerar factores como el nivel educativo al momento de decidir o no utilizar este tipo de herramientas en nuestra población.

Por ello, aunque el ACT se ha propuesto como una herramienta accesible para la vigilancia de los pacientes con asma, su uso no debe ser considerado el único recurso para la evaluación del control del asma y no debe sustituir la valoración clínica realizada por el médico especialista ni los estudios de espirometría, que proporcionan información objetiva y crucial para el adecuado seguimiento y manejo de los pacientes con asma.

## REFERENCIAS

1. Global Initiative for Asthma. Global Strategy for Asthma Management and Prevention, 2023. Updated July 2023. Available in: [www.ginasthma.org](http://www.ginasthma.org)
2. Tarasidis GS, Wilson KF. Diagnosis of asthma: clinical assessment. *Int Forum Allergy Rhinol* [Internet]. 2015; 5 (S1). Available in: <http://dx.doi.org/10.1002/alr.21518>
3. Zhou J, Yi F, Wu F, Xu P, Chen M, Shen H et al. Characteristics of different asthma phenotypes associated with cough: a prospective, multicenter survey in China. *Respir Res* [Internet]. 2022; 23 (1). Available in: <http://dx.doi.org/10.1186/s12931-022-02104-8>
4. Moral Gil L, Asensio de la Cruz O, Lozano Blasco J. ASMA: aspectos clínicos y diagnósticos. *Protoc Diagn Ter Pediatr*. 2019; 2: 103-115.
5. Papakosta D, Latsios D, Manika K, Porpodis K, Kontakioti E, Gioulekas D. Asthma control test is correlated to FEV1 and nitric oxide in Greek asthmatic patients: influence of treatment. *J Asthma* [Internet]. 2011; 48 (9): 901-906. Available in: <http://dx.doi.org/10.3109/02770903.2011.611958>
6. Armeftis C, Gratiou C, Siafakas N, Katsaounou P, Pana ZD, Bakakos P. An update on asthma diagnosis. *J Asthma* [Internet]. 2023; 60 (12): 2104-2110. Available in: <http://dx.doi.org/10.1080/02770903.2023.2228911>
7. Larenas-Linnemann D, Gochicoa-Rangel L, Macías-Weinmann A, Soto-Ramos M, Luna-Pech JA, Elizondo-Ríos A et al. Consenso mexicano en relación con la fracción exhalada de óxido nítrico (FeNO) en asma 2020. *Rev Alerg Mex* [Internet]. 2020; 67 Suppl 2: S1-25. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.29262/ram.v67i0.760>
8. Dirección General de Epidemiología (DGEPI). Anuario de morbilidad 1984-2022 [Internet]. 2022. Disponible en: <https://epidemiologia.salud.gob.mx/anuario/html/index.html>

9. Gans MD, Gavrilova T. Understanding the immunology of asthma: pathophysiology, biomarkers, and treatments for asthma endotypes. *Paediatr Respir Rev* [Internet]. 2020; 36: 118-127. Available in: <http://dx.doi.org/10.1016/j.prrv.2019.08.002>
10. Nguyen VN, Chavannes NH. Correlation between fractional exhaled nitric oxide and Asthma Control Test score and spirometry parameters in on-treatment- asthmatics in Ho Chi Minh City. *J Thorac Dis* [Internet]. 2020; 12 (5): 2197-2209. Available in: <http://dx.doi.org/10.21037/jtd.2020.04.01>
11. Nawaz SF, Ravindran M, Kuruvilla ME. Asthma diagnosis using patient-reported outcome measures and objective diagnostic tests: now and into the future. *Curr Opin Pulm Med* [Internet]. 2022; 28 (3): 251-257. Available in: <http://dx.doi.org/10.1097/mcp.0000000000000871>
12. Stanojevic S, Kaminsky DA, Miller MR, Thompson B, Aliverti A, Barjaktarevic I et al. ERS/ATS technical standard on interpretive strategies for routine lung function tests. *Eur Respir J* [Internet]. 2022; 60 (1): 2101499. Available in: <http://dx.doi.org/10.1183/13993003.01499-2021>
13. Wojtczak HA, Wachter AM, Lee M, Burns L, Yusin JS. Understanding the relationship among pharmacoadherence measures, asthma control test scores, and office-based spirometry. *Ann Allergy Asthma Immunol* [Internet]. 2012; 109 (2): 103-107. Available in: <http://dx.doi.org/10.1016/j.anai.2012.05.018>
14. Álvarez-Gutiérrez FJ, Medina-Gallardo JF, Pérez-Navarro P, Martín-Villasclaras JJ, Martín Etchegoren B, Romero-Romero B et al. Relación del test de control del asma (ACT) con la función pulmonar, niveles de óxido nítrico exhalado y grados de control según la Iniciativa Global para el Asma (GINA). *Arch Bronconeumol* [Internet]. 2010; 46 (7): 370-377. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.arbres.2010.04.003>
15. Melosini L, Dente FL, Bacci E, Bartoli ML, Cianchetti S, Costa F et al. Asthma control test (ACT): comparison with clinical, functional, and biological markers of asthma control. *J Asthma* [Internet]. 2012; 49 (3): 317-323. Available in: <http://dx.doi.org/10.3109/02770903.2012.6610084>
16. Yangui F, Ayari R, Abouda M, Charfi MR. The relationship between the fraction of exhaled nitric oxide and the level of asthma control. *Tunis Med*. 2019; 97 (7): 891-897.
17. Ito Y, Adachi Y, Itazawa T, Okabe Y, Adachi YS, Higuchi O et al. Association between the results of the childhood asthma control test and objective parameters in asthmatic children. *J Asthma* [Internet]. 2011; 48 (10): 1076-1080. Available in: <http://dx.doi.org/10.3109/02770903.2011.629356>
18. Dirección General de Epidemiología (DGEPI). Incidencia de asma (J45, J46) por grupos de edad [Internet]. 2022. Disponible en: [https://epidemiologia.salud.gob.mx/anuario/2022/incidencia\\_incidencia\\_casos\\_nuevos\\_enfermedad\\_grupo\\_edad.pdf](https://epidemiologia.salud.gob.mx/anuario/2022/incidencia_incidencia_casos_nuevos_enfermedad_grupo_edad.pdf)
19. Chowdhury NU, Guntur VP, Newcomb DC, Wechsler ME. Sex and gender in asthma. *Eur Respir Rev* [Internet]. 2021; 30 (162): 210067. Available in: <http://dx.doi.org/10.1183/16000617.0067-2021>
20. Grant T, Croce E, Matsui EC. Asthma and the social determinants of health. *Ann Allergy Asthma Immunol* [Internet]. 2022; 128 (1): 5-11. Available in: <http://dx.doi.org/10.1016/j.anai.2021.10.002>
21. Cazzola M, Rogliani P, Ora J, Calzetta L, Matera MG. Asthma and comorbidities: recent advances. *Pol Arch Med Wewn* [Internet]. 2022; 132 (4). Available in: <http://dx.doi.org/10.20452/pamw.16250>
22. Nathan RA, Sorkness CA, Kosinski M, Schatz M, Li JT, Marcus P et al. Development of the asthma control test: a survey for assessing asthma control. *J Allergy Clin Immunol* [Internet]. 2004; 113 (1): 59-65. Available in: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jaci.2003.09.008>
23. Nelsen LM, Kosinski M, Rizio AA, Jacques L, Schatz M, Stanford RH et al. A structured review evaluating content validity of the Asthma Control Test, and its consistency with U.S. guidelines and patient expectations for asthma control. *J Asthma* [Internet]. 2022; 59 (3): 628-637. Available in: <http://dx.doi.org/10.1080/02770903.2020.1861624>
24. Shirai T, Furuhashi K, Suda T, Chida K. Relationship of the asthma control test with pulmonary function and exhaled nitric oxide. *Ann Allergy Asthma Immunol* [Internet]. 2008; 101 (6): 608-613. Available in: [http://dx.doi.org/10.1016/S1081-1206\(10\)60223-2](http://dx.doi.org/10.1016/S1081-1206(10)60223-2)

Correspondencia:

**Karina Amador-Gutiérrez**

E-mail: draamadorgtz@gmail.com