

## Correlación entre los síntomas digestivos y los resultados de una prueba de hidrógeno en aliento en el diagnóstico de intolerancia a carbohidratos

Correlation between the presence and intensity of symptoms and the results of hydrogen breath tests in the diagnosis of carbohydrate intolerance

María Teresa Sánchez-Ávila<sup>1</sup>, Karla Lorena Chávez Caraza<sup>1</sup>, Adrián Marcelo González Gil<sup>1</sup>, Jaime Javier Cantú Pompa<sup>1</sup>, Edgar Moreno Medrano<sup>1</sup>, Luis Alonso Morales-Garza<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Escuela de Medicina, Tecnológico de Monterrey, Monterrey, Nuevo León, México.

Recibido: 02-10-2015

Aprobado: 04-02-2016

### RESUMEN

**Antecedentes:** Las pruebas de hidrógeno en aliento (PHA) se utilizan para el diagnóstico de intolerancia a carbohidratos y sobrecrecimiento bacteriano intestinal. **Objetivo:** Determinar si existe una correlación entre la presencia e intensidad de los síntomas experimentados por el paciente tras la carga de carbohidrato y el resultado de la PHA. **Materiales y métodos:** Estudio observacional, retrospectivo y analítico en el cual se revisaron los expedientes con PHA realizadas en el Hospital San José TEC de Monterrey. Mediante una escala visual análoga se reportaron los síntomas y su intensidad presentados durante la PHA. Se realizó estadística descriptiva y para las pruebas de lactosa se calculó el coeficiente de correlación de Pearson entre la concentración máxima de hidrógeno y la intensidad de los síntomas (r). **Resultados:** 33 pacientes se sometieron a PHA: 23 de lactosa, 5 de fructosa y 5 de lactulosa. De estas, 10, 2 y 5 pruebas resultaron positivas, respectivamente. En las pruebas de lactosa, el síntoma más sensible fue la flatulencia (80%) con el coeficiente de probabilidad más alto (1,73). La diarrea tuvo la mayor especificidad (84,6%). Se observó una tendencia a positividad cuando los pacientes experimentaron síntomas. Se encontró una correlación moderadamente positiva entre las ppmh y la intensidad de los síntomas ( $r=0,472$ ,  $p=0,023$ ). **Conclusiones:** En los pacientes con intolerancia a la lactosa existe una correlación entre la intensidad de los síntomas y la positividad de la prueba de aliento. La presencia de flatulencia tras la carga de lactosa orienta a una prueba positiva. **Palabras clave:** Intolerancia a la lactosa; Intolerancia a la fructosa; Signos y síntomas digestivos; Diarrea; Flatulencia (fuente: DeCS BIREME).

### ABSTRACT

**Background:** Hydrogen breath tests (HBT) are used to confirm the diagnosis of carbohydrate intolerance or small intestinal bacterial overgrowth (SIBO). **Objective:** Determine the existence of a correlation between the presence and intensity of symptoms experimented by the patient after the ingestion of a carbohydrate load and the test result. **Materials and methods:** This is an observational, retrospective and analytic study, in which all patients' files from year 2008 to 2014 containing a report of a HBT performed at Hospital San José TEC de Monterrey were revised. Using a visual analogue scale (VAS), the patient reported the intensity of gastrointestinal symptoms during the test. Descriptive statistics were obtained, and exclusively for lactose HBTs, Pearson's correlation coefficient (r) between maximum hydrogen concentration in breath and symptom intensity was calculated. **Results:** A HBT was performed in 33 patients: 23 with lactose, 5 with fructose, and 5 with lactulose as substrate. Of these, 10, 2, and 5 tests were positive, respectively. For lactose HBTs, the symptom with most sensitivity was flatulence (80%), which also had the greatest likelihood ratio for a positive test (1.73). Diarrhea had the greatest specificity (84.6%). A tendency for positivity was observed when patients presented symptoms. A moderately positive correlation between hydrogen ppm and symptom intensity was found ( $r=0.427$ ,  $p=0.023$ ). **Conclusions:** A correlation between symptom intensity and test positivity was found in patients with lactose intolerance. The presence of flatulence after lactose loading may be indicative of a positive test.

**Keywords:** Lactose intolerance; Fructose intolerance; Signs and symptoms, digestive; Diarrhea; Flatulence (source: MeSH NLM).

## INTRODUCCIÓN

La malabsorción de carbohidratos (ej. lactosa y fructosa) y el sobrecrecimiento bacteriano intestinal (SCBI) son entidades clínicas frecuentes que causan malabsorción de macro y micronutrientes, con consecuentes deficiencias nutricionales, así como signos y síntomas como meteorismo, borbórisos, dolor abdominal, flatulencia y diarrea<sup>(1,2)</sup>. Las pruebas diagnósticas consideradas estándar de oro para estas

enfermedades son costosas e invasivas (ej. cultivo bacteriano del aspirado yeyunal para SCBI)<sup>(2,3)</sup>.

La prueba de H<sub>2</sub> en aliento (PHA) es una alternativa sencilla y práctica, no invasiva, de costo accesible y con aceptable confiabilidad diagnóstica para estas dos entidades clínicas<sup>(4)</sup>. Aun así, la literatura indica que en algunas regiones su uso es poco frecuentemente para evaluar síntomas funcionales gastrointestinales y sospecha de malabsorción<sup>(5)</sup>. La prueba se basa en el

Citar como: Sánchez-Ávila MT, Chávez Caraza KL, González Gil AM, Cantú Pompa JJ, Moreno Medrano E, Morales-Garza LA. Correlación entre los síntomas digestivos y los resultados de una prueba de hidrógeno en aliento en el diagnóstico de intolerancia a carbohidratos. Rev Gastroenterol Peru. 2016;36(3):225-30

principio fisiológico de que las bacterias intestinales producen hidrógeno gaseoso debido a que fermentan carbohidratos. En el intestino, las bacterias hacen esto en mayor medida cuando los carbohidratos de la dieta permanecen sin absorberse; parte de este gas es expulsado como flatulencia o forma parte de otras moléculas, como sulfuros, acetato y ácidos grasos de cadena corta. Sin embargo, la mayor parte del gas se absorbe a través de la pared intestinal, viaja en el torrente sanguíneo y es expulsado a través del intercambio alveolar en el pulmón. La única fuente de hidrógeno gaseoso en el aliento es el producido por la flora bacteriana intestinal. Así, una flora bacteriana anormal o incrementada en cantidad y una incapacidad por parte del aparato gastrointestinal para transportar o procesar adecuadamente los carbohidratos provocarán que la cantidad de este gas espirado aumente<sup>(5,6)</sup>. Esto puede ser medido fácilmente al tomar una muestra de aliento y midiendo las partes por millón de hidrógeno (ppmh) con un aparato especializado<sup>(5)</sup>.

Por otro lado, las PHA son útiles en el estudio de pacientes con síndrome de intestino irritable (SII), ya que se ha establecido una correlación tanto con SCBI como para la malabsorción de lactosa y fructosa<sup>(3,7)</sup>. La frecuencia de SCBI varía desde 4% hasta 78% en pacientes con SII, comparado con 1-40% en grupos control<sup>(7,8)</sup>.

Se ha determinado que la sensibilidad y especificidad de la PHA con lactosa es de 77,5% y 97,6% respectivamente<sup>(9)</sup>, mientras que la sensibilidad y especificidad de la PHA con lactulosa para la detección de SCBI es del 68% y 44% respectivamente<sup>(7)</sup>. La evidencia muestra que del 40 al 75,6% de los pacientes diagnosticados con SII son positivos para una prueba de aliento con fructosa<sup>(8)</sup>. A pesar de la aceptable sensibilidad y especificidad de las pruebas de aliento, se ha reportado que el diagnóstico de SCBI y malabsorción de carbohidratos mediante la prueba de aliento no siempre va unido a un cuadro sintomático. Contrariamente, también se han reportado pruebas con resultados negativos, pero con cuadro sintomático. Aunque la prueba tiene sus limitaciones y existe la posibilidad de obtener falsos negativos<sup>(7)</sup>, Fernández-Bañares, en una revisión sistemática, indicó que los síntomas reportados durante una prueba negativa podrían ser consecuencia de un efecto "nocebo": una psicopatización por parte del paciente, quien, asociando su malestar a la ingesta de lactosa, espera experimentar síntomas durante la prueba, cumpliéndose esta condición eventualmente. Además, señaló que aunque el desarrollo de síntomas después de una PHA positiva puede indicar intolerancia a carbohidratos; aún no está claro si la ausencia de síntomas tras la malabsorción de cierta azúcar dé alguna indicación respecto al rol de esa azúcar en la génesis de las quejas reportadas por el

paciente, por lo que se requieren más estudios para evaluar si la desaparición de los síntomas con una dieta restringida en azúcares tras una PHA positiva es un mejor criterio diagnóstico de intolerancia a carbohidratos que el desarrollo de síntomas durante la prueba<sup>(10)</sup>.

El objetivo del presente trabajo es determinar si existe una correlación entre la presencia e intensidad de los síntomas experimentados por el paciente tras la carga de carbohidrato y el resultado de la prueba, con fin de definir en qué casos es recomendable utilizarla.

## MATERIALES Y MÉTODOS

Este es un estudio observacional, analítico y retrospectivo, en el cual se revisaron todos los expedientes de los pacientes que se sometieron a pruebas de hidrógeno en aliento en el departamento de motilidad intestinal del Hospital San José del Tecnológico de Monterrey del año 2008 al 2014. Se incluyeron pacientes tanto pediátricos como adultos.

### Recolección y selección de datos

Se incluyeron todos los expedientes clínicos en los que se hayan realizado una prueba de aliento en hidrógeno espirado. Para las pruebas de malabsorción de carbohidratos (lactosa y fructosa), se recopilaron los datos de edad, sexo, partes por millón de hidrógeno (ppmh) basal y cada media hora hasta las 3 horas y la presencia e intensidad de síntomas en cada medición<sup>(11)</sup>. Y se revisaron las pruebas que fueron realizadas con lactulosa para el estudio de SCBI.

Las pruebas fueron realizadas utilizando el monitor de hidrógeno en aliento MicroH2 (*Micro Medical Limited*) y el software HYDRA se utilizó para graficar resultados. Las pruebas se realizaron con 25 g de lactosa, fructosa o lactulosa disuelta en 100 mL de agua. Para pacientes pediátricos se calculó la dosis de 1g/kg del carbohidrato de interés, sin exceder la dosis de 25 g en total<sup>(11)</sup>. La prueba se tomó como positiva cuando las ppmh alcanzaron  $\geq 20$  ppm sobre el valor basal<sup>(11)</sup>.

Los síntomas fueron consignados por el propio paciente por escrito. Para esto se usó una escala visual análoga en la cual se le pidió al paciente calificar la intensidad de cada síntoma en una escala de 0 a 10. Los síntomas que se interrogaron en cada medición de ppmh fueron, en los 3 tipos de prueba: distensión abdominal, flatulencia, dolor abdominal, cólico abdominal y diarrea. Además, de cada paciente se recabaron datos de su historia clínica relevantes para los criterios de confiabilidad e interpretación de la

prueba: enfermedades y cirugías previas del tracto gastrointestinal. Adicionalmente, se recopilaron los criterios de calidad de la realización de la prueba: ayuno por parte del paciente de más de 12 horas, tabaquismo el día previo a la prueba, lavado de dientes antes de iniciar la prueba, uso de laxantes y antibióticos en el último mes; ingesta de grandes cantidades de alimentos o productos con el carbohidrato de interés la semana anterior y el día previo a la prueba. Y se excluyeron los expedientes cuyas pruebas no hubiera cumplido con los criterios de calidad para la realización de la PHA.

### Consideraciones éticas

Al tratarse de un estudio retrospectivo no se requirió consentimiento informado de los pacientes. Sin embargo, se solicitó la autorización de acceso a la información de expedientes clínicos a las autoridades del Hospital San José. Todos los datos del estudio fueron manejados en forma anónima y sólo se utilizaron para propósitos del estudio.

### Análisis estadístico

Para todas las pruebas de aliento de la muestra, se realizó una estadística descriptiva utilizando Microsoft Excel 2010. Y el análisis de datos en las pruebas de aliento para intolerancia a carbohidratos y los síntomas se realizó con los programas Microsoft Excel 2010 y STATA versión 9.0 (College Station, TX, USA), utilizando una prueba de  $\chi^2$  para analizar diferencias entre proporciones (asociación entre presencia de síntomas y porcentaje de pruebas positivas y negativas); las diferencias en la edad promedio de los pacientes con prueba positiva y negativa se compararon utilizando una prueba t de Student desapareada; se calculó el coeficiente de correlación de Pearson entre la concentración máxima de hidrógeno y la intensidad del síntoma que el paciente reportó como el más grave. Se consideró un resultado estadísticamente significativo cuando  $p < 0,05$ . Las sensibilidad, especificidad, valores predictivos y coeficientes de probabilidad se calcularon utilizando la presencia del síntoma específico y el resultado positivo de la prueba como referencia.

## RESULTADOS

### I. Descripción de la muestra

Se revisaron en total 33 pruebas de hidrógeno en aliento, de las cuales 28 fueron para intolerancia a carbohidratos y 5 para SCBI. La muestra se subdividió en 2 grupos: pruebas que se realizaron para detectar intolerancia a lactosa y el grupo en el que realizaron pruebas para el estudio de intolerancia a fructosa. Del total de pruebas, 17 se realizaron en pacientes pediátricos y 16 en adultos, de los cuales 20 fueron mujeres y 13 hombres.

Todas las pruebas cumplieron con los criterios de calidad para su realización.

Del total de pruebas para intolerancia a carbohidratos, 23 se hicieron con lactosa y 5 con fructosa. La edad promedio de los pacientes fue de 19,1 años (rango 1-76), los cuales fueron 60,71% mujeres ( $n=17$ ) y 39,30% hombres ( $n=11$ ). Siendo el grupo pediátrico (edad 0-18 años) el predominante, con 17 pacientes sometidos a la prueba; los 11 restantes fueron adultos. De todas las pruebas realizadas, 12 fueron positivas (42,9%). Para las pruebas de lactosa, 10 de 23 fueron positivas (43,5%), mientras que, para las pruebas de fructosa, 2 de 5 fueron positivas (40%). La edad promedio de los pacientes y el resultado positivo o negativo de la prueba no difirieron significativamente ( $p=0,360$ ). No se encontró diferencia estadísticamente significativa entre el sexo y el resultado de la prueba de aliento ( $p=0,193$ ).

### II. Pruebas de hidrógeno en aliento para intolerancia a lactosa

#### Sensibilidad y especificidad de los síntomas individuales

Tras la ingesta de 25 g de lactosa, 14 pacientes presentaron flatulencia (60,87%), 9 distensión (39,13%), 7 dolor abdominal (30,43%) 6 cólicos (26,09%) y 3 diarrea (13,04%). El síntoma más sensible fue la flatulencia (80%) y la diarrea el síntoma más específico (84,61%). Con la positividad de la prueba siendo del 43,47%, el síntoma con valor predictivo positivo (VPP)

**Tabla 1.** Sensibilidad, especificidad, valor predictivo positivo (VPP), valor predictivo negativo (VPN) y coeficientes de probabilidad (CP) de síntomas gastrointestinales individuales desarrollados durante la prueba de hidrógeno en aliento para lactosa en 23 pacientes. Se resaltan los valores más altos de cada categoría.

Síntoma GI	Sensibilidad (%)	Especificidad (%)	VPP (%)	VPN (%)	CPP	CPN
Distensión abdominal	50,00	69,23	55,56	64,28	1,62	0,72
Flatulencia	80,00	53,85	57,14	77,78	1,73	0,37
Dolor abdominal	40,00	76,92	57,14	62,50	1,73	0,78
Cólico abdominal	30,00	76,92	50,00	58,82	1,30	0,91
Diarrea	10,00	84,61	33,00	55,00	0,65	1,06

más alto fueron la flatulencia y dolor abdominal (ambos con 57,14%) y el síntoma con valor predictivo negativo (VPN) más alto también fue la flatulencia (77,78%). De igual manera, la flatulencia y el dolor abdominal tuvieron el mayor coeficiente de probabilidad positivo (CPP), siendo ambos 1,73. La diarrea resultó con el coeficiente de probabilidad negativo (CPN) más alto (1,06). En la Tabla 1 se describen estos parámetros para cada síntoma.

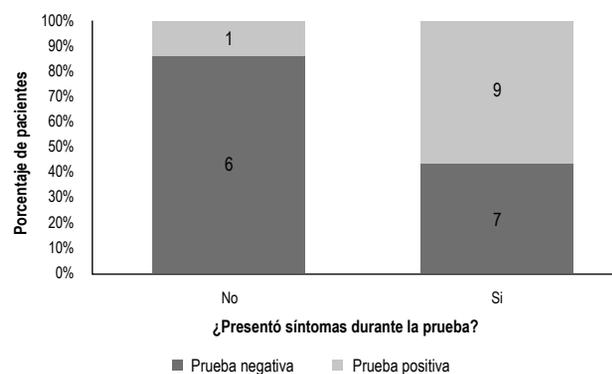
**Correlación entre la presencia de síntomas y positividad de la prueba**

De los 23 pacientes, sólo 7 (30,4%) no desarrollaron síntomas durante la prueba, de los cuales 6 (85,7%) tuvieron una prueba negativa. Los 16 pacientes restantes desarrollaron uno o más síntomas, de los cuales 9 (56,25%) tuvieron una prueba positiva (ver Figura 1). Solo 1 de 7 pacientes que no reportaron síntomas tuvieron una prueba positiva (14,28%), mientras que 7 de 16 pacientes con síntomas tuvieron una prueba negativa (43,75%). La diferencia observada en la Figura 1 no fue estadísticamente significativa ( $p=0,062$ ).

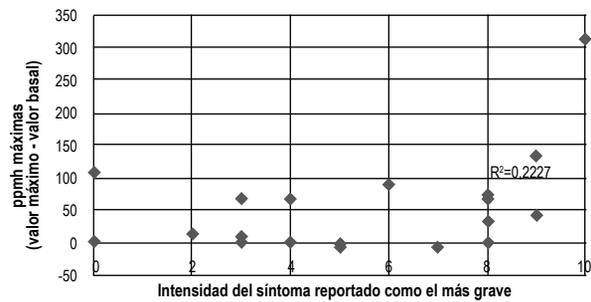
Respecto al antecedente de enfermedades gastrointestinales previas en este grupo, 3 de los 23 pacientes tuvieron diagnóstico previo de SII, de los cuales 2 tuvieron una prueba positiva para intolerancia a lactosa.

**Intensidad de los síntomas en pacientes en función de la positividad de la prueba**

Se encontró una correlación moderadamente positiva entre la intensidad del síntoma con mayor puntuación en la escala visual análoga del paciente y el valor máximo de las partes por millón de hidrógeno durante la prueba ( $r=0,472$ ,  $p=0,023$ ), ver Figura 2. Los pacientes con una prueba positiva reportaron mayor intensidad de síntomas, comparado con pacientes que tuvieron una prueba negativa.



**Figura 1:** Número y porcentaje de pacientes con pruebas de aliento negativas y positivas en función de la presencia o ausencia de los síntomas durante la prueba para intolerancia a la lactosa.



**Figura 2:** Correlación entre la intensidad del síntoma más grave y el pico de hidrógeno en aliento en las pruebas para intolerancia a la lactosa.

**III. Pruebas de hidrógeno en aliento para intolerancia a fructosa**

De las 5 pruebas para intolerancia a fructosa, 2 fueron positivas. De los casos con prueba positiva, un paciente reportó distensión, dolor abdominal y flatulencia, mientras que el otro paciente, con diagnóstico previo de SII, no reportó ningún síntoma. Los pacientes restantes fueron asintomáticos y tuvieron una prueba negativa. Debido a la muestra reducida en este grupo, no fue posible analizar la correlación entre los síntomas y los resultados de la prueba.

Como hallazgo encontramos que se realizaron 5 PHA con lactulosa para diagnóstico de SCBI; siendo la edad promedio de los pacientes de 62 años (rango 50-83), con distribución por género de 2 hombres y 3 mujeres. Se reportó una prueba positiva en todos los pacientes.

Las 5 pruebas con lactulosa para SCBI resultaron positivas, y 2 de estos pacientes ya habían sido diagnosticados con SII. Los síntomas más reportados por los pacientes fueron distensión abdominal y cólicos abdominales, presentes en 4 de los 5 pacientes a lo largo de la prueba. Los síntomas de flatulencia, dolor abdominal y diarrea estuvieron presentes en 3 pacientes, mientras que 2 pacientes reportaron eructos.

**DISCUSIÓN**

En el presente estudio se calculó el desempeño (sensibilidad, especificidad, valor predictivos y coeficientes de probabilidad) de la prueba de intolerancia a la lactosa con cada síntoma producido tras la ingesta de 25 g de lactosa (lo equivalente a alrededor de 2 tazas de 240 ml de leche entera de vaca, asumiendo que cada taza contiene alrededor de 12,8 g de lactosa) (12). Esto se realizó con fin de identificar las circunstancias, en nuestro medio, en las que es más probable que una prueba de hidrógeno en aliento (PHA) sea positiva, para subsecuentemente orientar la solicitud de la prueba de aliento de manera más certera, en aquellos pacientes con sospecha diagnóstica.

El síntoma de mayor utilidad para fundamentar un diagnóstico de intolerancia a lactosa en un paciente que desarrolle el síntoma tras una carga de lactosa fue la flatulencia, mientras que el dolor abdominal obtuvo un VPP y CPP equivalente al de la flatulencia, pero una sensibilidad del 40%, por lo que su presencia aislada podría igualmente indicar una prueba positiva o negativa. La sensibilidad de este síntoma difiere con los resultados del estudio realizado en Suiza por Beyerlein et al. <sup>(13)</sup> quienes reportan una sensibilidad del 55%. Sin embargo, tal valor sigue siendo relativamente pobre, por lo que no consideramos este síntoma como cardinal en la intolerancia a la lactosa. Alternativamente, la diarrea obtuvo la mayor especificidad, con 84,6%, similar a lo reportado en otros estudios <sup>(13)</sup>; sin embargo, el valor bajo de sensibilidad obliga a interpretar con cautela este dato, por el número limitado de la muestra ya que solo 1 de los 3 pacientes que la presentó resultó positivo. La distensión abdominal, por otro lado, resultó en un CPP de 1,63, pero con una sensibilidad de apenas 50%, difiriendo con la sensibilidad del 70% reportada en el estudio de Beyerlein <sup>(13)</sup>. En relación al cólico abdominal, la sensibilidad fue del 40% por lo que es un síntoma con dudosa confiabilidad para el diagnóstico.

Respecto a la correlación entre la presencia de síntomas y positividad de la prueba, aunque la diferencia no fue estadísticamente significativa, si logramos identificar una tendencia entre la positividad de la prueba y la presencia o ausencia de síntomas durante la misma. En proporción, el 56,25% de los pacientes con sintomatología tuvo una prueba positiva

y el 85,71% de los pacientes sin síntomas tuvo una prueba negativa. Sin embargo, la diferencia no fue significativa ( $p=0,062$ ), por lo que atribuimos este fenómeno al tamaño de muestra.

En nuestro estudio, encontramos una correlación positiva entre las ppmh máximas y la intensidad de los síntomas reportados. Esto refleja que se debe esperar sintomatología más intensa durante la prueba de lactosa en los pacientes con un registro mayor de partes por millón de hidrógeno.

Consideramos importante señalarlos falsos positivos o negativos de las pruebas de aliento. Ya que en el caso de un paciente que desarrolló 5 síntomas durante una prueba negativa, esto pudiera deberse a que es un sujeto no productor de hidrógeno <sup>(12)</sup>, al efecto osmótico del carbohidrato previo a su absorción o por efecto "nocebo" <sup>(14)</sup>. De igual manera, reportamos un caso sin síntomas con prueba positiva; siendo las causas de los falsos positivos de la falta de cumplimiento de todos los criterios de calidad de la prueba <sup>(4)</sup>.

Observamos 6 pacientes con diagnóstico previo de SII, de los cuales 3 fueron positivos para intolerancia a carbohidratos (2 para lactosa, 1 para fructosa) y 2 para SCBI. Aunque fueron pocos los pacientes, esta observación llama a investigar a pacientes diagnosticados con SII para intolerancia a carbohidratos y SCBI, como se ha reportado en la literatura <sup>(7,8,12)</sup>. Es importante la distinción debido a que las manifestaciones clínicas estas enfermedades se traslapan.

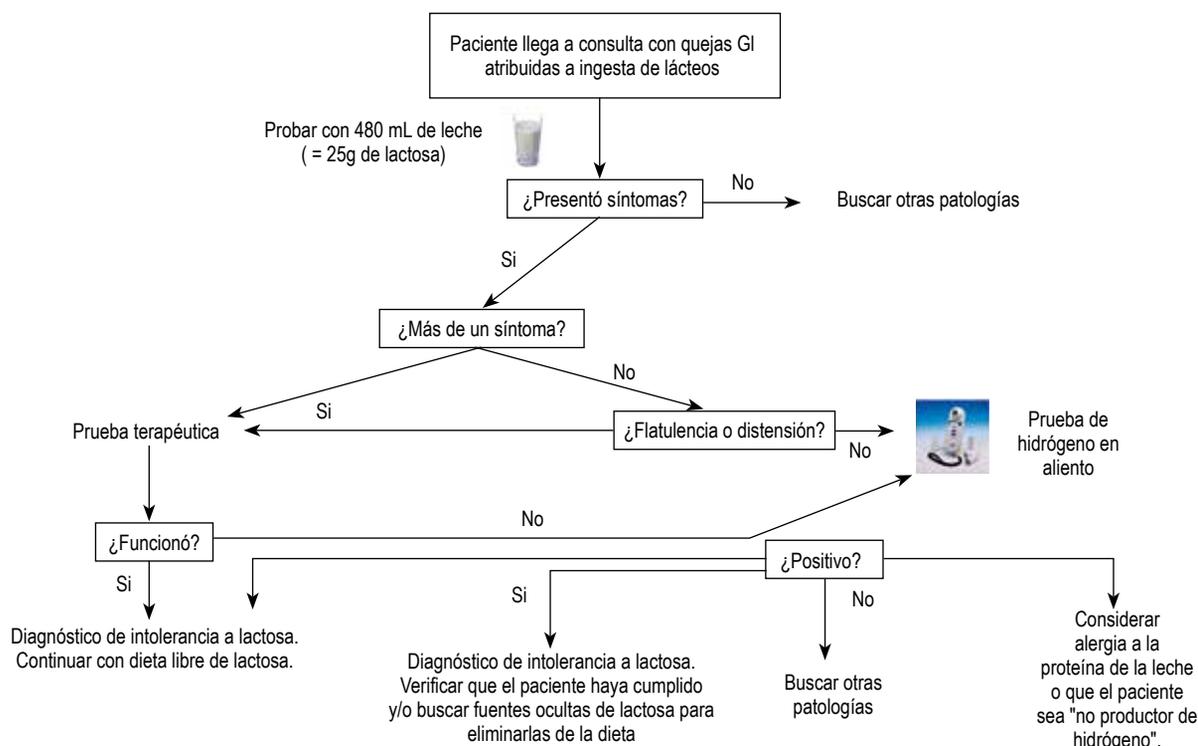


Figura 3. Algoritmo para manejo de pacientes con presentación clínica relacionada al consumo de leche.

Una limitante del estudio fue el tamaño de la muestra; ya que, debido al número escaso de pacientes en las pruebas de intolerancia a fructosa, no fue posible establecer una correlación entre los síntomas presentados y el valor predictivo. En el caso del análisis de las pruebas para intolerancia a lactosa, el tamaño de muestra de solo 23 pruebas, impidió realizar una correlación entre el número de síntomas desarrollados durante la prueba y la positividad de la misma, como lo realizado en el estudio de Beyerlein et al. <sup>(13)</sup> en el cual se obtuvo que, a mayor número de síntomas reportados durante la prueba, mayor fue la proporción de resultados positivos para esta. Además, nuestra muestra no representó a un grupo de edad en particular, ya que las edades de los pacientes cubrían un rango amplio. Por lo que se requieren más estudios que evalúen esta relación en una población mayor.

En base a los resultados obtenidos en este estudio y apoyado en los resultados del estudio de Beyerlein et al. <sup>(13)</sup>, proponemos que en aquellos pacientes con sospecha de intolerancia a la lactosa cuyos síntomas predominantes sean flatulencia o distensión abdominal tras la carga, someterlos a una prueba terapéutica restringiendo la lactosa de la dieta para confirmar el diagnóstico (ver Figura 3). Subsecuentemente, en caso necesario, habría que referir a la prueba de aliento a aquellos pacientes que no mostraron mejoría tras la prueba terapéutica, ya que pudieran estar ingiriendo lactosa de una fuente oculta (p. ej. panes, cereales, galletas, aderezos de ensalada, dulces, etc.) <sup>(15)</sup> o que simplemente se trate de otra patología. En el caso de aquellos pacientes que no desarrollen síntomas tras la carga, los datos aquí presentados son congruentes con el argumento propuesto en la literatura: podría ser innecesario someterlos a la PHA. Esto se debe a que, primeramente, la probabilidad de que la prueba sea positiva es baja y, secundamente, incluso si la prueba resultara positiva, sería difícil justificar los beneficios clínicos de una dieta libre de lactosa <sup>(13)</sup>.

En conclusión, en los pacientes de nuestro estudio con intolerancia a la lactosa, la flatulencia fue el síntoma con mayor correlación estadística. Por lo que proponemos que en los pacientes que presenten flatulencia, tras una carga de lactosa, posiblemente no requieren ser sometidos a la prueba de aliento; su utilidad podría ser mayor en pacientes que presenten síntomas ambiguos o más inespecíficos. Durante el desarrollo de la prueba se aliento para intolerancia a la lactosa existió una correlación positiva entre las ppmh máximas y la intensidad de los síntomas reportados.

**Conflicto de intereses:** no existe conflicto de intereses para la elaboración de la presente investigación, así como para su publicación.

**Financiamiento:** el trabajo no contó con ningún tipo de financiamiento para su realización.

## BIBLIOGRAFÍA

1. Sánchez MT, Morales LA. Maldigestión y malabsorción. En: Méndez Sánchez N. Gastroenterología. 2da ed. México: McGraw-Hill; 2010. p. 459-72.
2. Sánchez MT, Morales LA, Sánchez JF. Sobrepoblación bacteriana. En: Méndez Sánchez N. Gastroenterología. 2da ed. México: McGraw-Hill; 2010. p. 473-84.
3. Rana S, Malik A. [Breath tests and irritable bowel syndrome](#). World J Gastroenterol. 2014;20(24):7587-601.
4. Distefano M, Certo M, Colecchia A, Sorge M, Perri F. [H2-breath tests: methodological audits in adults and children](#). Aliment Pharmacol Ther. 2009;29(1):8-12.
5. Rana S, Malik A. [Hydrogen breath tests in gastrointestinal diseases](#). Indian J Clin Biochem. 2014;29(4):398-405.
6. Montalto M, Di Stefano M, Gasbarrini A, Corazza GR. [Introductory remarks to intestinal gas metabolism](#). Aliment Pharmacol Ther. 2009;29(1):4-7.
7. Simrén M, Stotzer PO. [Use and abuse of hydrogen breath tests](#). Gut. 2006;55(3):297-303.
8. Ghoshal UC, Srivastava D. [Irritable bowel syndrome and small intestinal bacterial overgrowth: meaningful association or unnecessary hype](#). World J Gastroenterol. 2014;20(10):2482-91.
9. Di Rienzo T, D'Angelo G, D'aversa D, Campanale MC, Cesario V, Montalto M, et al. [Lactose intolerance: from diagnosis to correct management](#). Eur Rev Med Pharmacol Sci. 2013;17 Suppl 2:18-25.
10. Fernández-Bañares F. [Reliability of symptom analysis during carbohydrate hydrogen-breath tests](#). Curr Opin Clin Nutr Metab Care. 2012;15(5):494-8.
11. Usai Satta P, Anania C, Astegiano M, Miceli E, Montalto M, Tursi A. [H2-breath testing for carbohydrate malabsorption](#). Aliment Pharmacol Ther. 2009; 29 Suppl 1:14-7.
12. Lomer MC, Parkes GC, Sanderson JD. [Review article: lactose intolerance in clinical practice--myths and realities](#). Aliment Pharmacol Ther. 2008;27(2):93-103.
13. Beyerlein L, Pohl D, Delco F, Stutz B, Fried M, Tutuian R. [Correlation between symptoms developed after the oral ingestion of 50 g lactose and results of hydrogen breath testing for lactose intolerance](#). Aliment Pharmacol Ther. 2008;27(8):659-65.
14. Vernia P, Di Camillo M, Foglietta T, Avallone VE, De Carolis A. [Diagnosis of lactose intolerance and the "nocebo" effect: the role of negative expectations](#). Dig Liver Dis. 2010;42(9):616-9.
15. Swagerty DL, Walling AD, Klein RM. [Lactose intolerance](#). Am Fam Physician. 2002;65(9):1845-50.

### Correspondencia:

Karla Lorena Chávez Caraza  
Escuela Nacional de Medicina, Tecnológico de Monterrey Batallón de San Patricio 112 Col. Real de San Agustín C.P. 66278 San Pedro Garza García, Nuevo León, México  
E-mail: [karlachc@itesm.mx](mailto:karlachc@itesm.mx)