



**Facultad de Medicina y Ciencias de la Salud
Carrera de Medicina**

**Año 2024
Trabajo Final de Carrera (Tesis)**

**SIBO: Diagnóstico e interpretación de los resultados
del test del aire espirado.**

**SIBO: Diagnosis and interpretation of exhaled air
test results.**

Alumno:

Michelle Jérica, Saín

Michellejesica.Sain@Alumnos.uai.edu.ar

Facultad de Medicina y Ciencias de la Salud

Universidad Abierta Interamericana

Tutor:

Diego, Balcarce

Diego.Balcarce@UAI.edu.ar

Facultad de Medicina y Ciencias de la Salud

Universidad Abierta Interamericana

SIBO: Diagnóstico e interpretación de los resultados del test del aire espirado.

SIBO: Diagnosis and interpretation of exhaled air test results.

Autores: Autores: Saín M, Balcarce D.

Resumen

Antecedentes: El sobrecrecimiento bacteriano en el intestino delgado (SIBO) ha emergido como un trastorno gastrointestinal de importancia clínica significativa. Esta revisión sistemática se basa en informar a los profesionales de la salud sobre las ventajas y las limitaciones de los métodos diagnósticos, sobre todo a realizar una correcta interpretación del test del aire espirado, para luego no llevar a cabo un tratamiento innecesario o erróneo. **Material y métodos:** Se analizaron 13 artículos publicados en Pubmed, SEGHN, desde el mes de abril, del año 2007, hasta el año 2024, sobre SIBO. **Resultados:** El aspirado yeyunal y biopsia es el estándar de oro para el diagnóstico de SIBO, con alta especificidad y un umbral mayor o igual a 103 unidades formadoras de colonias por mililitro. La prueba de hidrógeno y del metano son los métodos diagnósticos más utilizados para SIBO. La glucosa y la lactulosa son sustratos efectivos para detectar SIBO, con la glucosa presentando alta especificidad y con la lactulosa mayor sensibilidad. **Conclusión:** El método más utilizado para diagnosticar SIBO es el test del aire espirado por no ser invasivo, y por ser accesible.

Palabras Clave: "Sobrecrecimiento bacteriano en el intestino delgado"; "SIBO"; "Test del aire espirado"; "Diagnostico"; "Sobrediagnostico".

Abstract

Background: Small intestinal bacterial overgrowth (SIBO) has emerged as a gastrointestinal disorder of significant clinical significance. This systematic review is based on informing health professionals about the advantages and limitations of diagnostic methods, especially to make a correct interpretation of the exhaled air test, so as not to carry out unnecessary or erroneous treatment. **Material and methods:** 13 articles published in Pubmed, SEGHN, from April 2007 to 2024, on SIBO were analyzed. **Results:** Jejunal aspiration and biopsy is the gold standard for the diagnosis of SIBO, with high specificity and a threshold greater than or equal to 103 colony-forming units per milliliter. Hydrogen and methane testing are the most commonly used diagnostic methods for SIBO. Glucose and lactulose are effective substrates for detecting SIBO, with glucose presenting high specificity and with lactulose greater sensitivity. **Conclusion:** The most commonly used method to diagnose SIBO is the exhaled air test because it is non-invasive and accessible.

Keywords: "Small intestinal bacterial overgrowth"; "SIBO"; "Breath tests"; "diagnostic"; "overdiagnosed".

INTRODUCCIÓN

Se cree que el SIBO es una condición sobrediagnosticada y sobretratada, lo que motiva la realización de esta investigación.

El objetivo de esta revisión sistemática es explicar el SIBO, su diagnóstico, y la correcta interpretación del test del aire espirado, con el fin de demostrar la importancia de un diagnóstico preciso. Su interpretación adecuada es fundamental para el manejo efectivo de este trastorno.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se realizó una revisión sistemática en la facultad de medicina, de la Universidad Abierta Interamericana sobre SIBO.

Se analizaron 13 artículos publicados en Pubmed, SEGHN, desde el mes de abril, del año 2007, hasta el año 2024.

Se separaron diferentes tipos de estudios, como revisiones sistemáticas; estudios doble ciego aleatorizado en personas y controlados con placebo; estudios en donde se utilizó el cultivo y la secuencia del intestino delgado, identificando microbios constituyentes específicos en el contexto de los síntomas gastrointestinales; y metaanálisis.

De 19 artículos que se seleccionaron, 13 se incluyeron por tener acceso a toda la información de forma gratuita, y los 6 restantes fueron excluidos.

Se ha concluido a una pregunta de investigación: ¿Cómo se diagnostica SIBO y cómo se interpretan los resultados del test del aire espirado en pacientes con síntomas gastrointestinales compatibles?, a continuación, se presentan las variables de la investigación, y su explicación detallada.

DEFINICIÓN Y MECANISMOS DEL SIBO:

Se define por la presencia de un recuento mayor o igual a 103 unidades formadoras de colonia por mililitro en aspirado yeyunal proximal, asociado a síntomas

gastrointestinales, como flatulencias, distensión abdominal, dolor abdominal, diarrea, esteatorrea, pérdida de peso [13] [16].

El SIBO puede ocurrir por diferentes mecanismos como los trastornos en el pH gástrico (aclorhidria/ inhibidores de la bomba de protones, edad avanzada); trastornos en el peristaltismo (esclerodermia, enfermedad de Crohn, anastomosis intestinales, diabetes); cambios en la anatomía intestinal (divertículos, fistulas y estenosis relacionadas a enfermedad de Crohn, asa aferente duodenal posterior a gastrectomía subtotal con gastroyeyunoostomía, dilatación en sitio de anastomosis previa); y comunicación directa del intestino delgado con el colon (resección íleo cólica, anastomosis enterocólica) [2] [13] [14] [16].

MÉTODOS DIAGNOSTICOS PARA SIBO:

Los métodos diagnósticos disponibles para diagnosticar SIBO son el aspirado yeyunal y biopsia, y el test del aire espirado.

ASPIRADO YEYUNAL Y BIOPSIA:

El aspirado yeyunal y biopsia es el estándar de oro, tiene alta especificidad, se interpreta con un recuento mayor o igual a 103 unidades formadoras de colonias por mililitro. La muestra se toma mediante una sonda nasogástrica, por lo tanto, es un método invasivo y poco accesible [13] [16] [19].

Se realizó un estudio reciente en el cual se utilizaron cultivos y secuenciación del intestino delgado para investigar el sobrecrecimiento bacteriano del intestino delgado, y su relación con los síntomas gastrointestinales. Se reclutaron sujetos sometidos a esofagogastroduodenoscopia y se recopilaron datos sobre la gravedad de los síntomas. Los análisis de las muestras revelaron que ≥ 103 unidades formadoras de colonias por mililitro es el umbral óptimo de SIBO asociado con síntomas gastrointestinales. Se observó una disminución en la diversidad microbiana y una mayor presencia de *Escherichia/Shigella* y *Klebsiella* en sujetos con SIBO. Además, se identificaron vías metabólicas microbianas relacionadas con la fermentación de carbohidratos y la producción de hidrógeno y sulfuro de hidrógeno, que se correlacionaron con los síntomas. Estos hallazgos respaldan la importancia del diagnóstico y tratamiento preciso del SIBO, y sugieren que ciertas cepas bacterianas específicas pueden tener un papel predominante en la manifestación de los síntomas gastrointestinales asociados con el SIBO [10].

TEST DEL AIRE ESPIRADO E INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS:

La prueba del hidrógeno y del metano son los métodos diagnósticos más utilizados.

Antes de realizar la prueba los pacientes deben evitar el uso de antibióticos por cuatro semanas, laxantes y enemas por una semana, probióticos y proquinéticos, tabaco, lavado de boca, y el ejercicio intenso, además de hacer un ayuno entre 8 a 12 horas y una dieta estricta

que no contenga carbohidratos no absorbibles o hidratos de carbono complejos [13].

La muestra del test del aire espirado se toma mediante una inhalación profunda, hay que esperar 15 segundos y luego soplar suavemente. Ante la dificultad en la colaboración se puede utilizar mascarillas faciales o intubación nasal [19].

En el test del aire espirado se utilizan sustratos como glucosa (75 gramos) o lactulosa (10 gramos), en solución acuosa al 10% o 20%, que son metabolizados por la flora bacteriana contaminante, y producen hidrógeno, metano, y dióxido de carbono, que son absorbidos en la mucosa intestinal, y a través del torrente sanguíneo llegan al pulmón donde son excretados por el aliento. El hidrógeno y el metano son producidos exclusivamente por las bacterias intestinales principalmente del intestino grueso en sujetos sanos y también en intestino delgado en pacientes con SIBO [19].

La glucosa se absorbe completamente en el intestino proximal, no detecta el sobrecrecimiento distal. El resultado es positivo cuando el test hidrógeno es mayor igual a 20 ppm (el pico de elevación de hidrógeno debe estar dentro de los 90 minutos después de ingerir el sustrato); o cuando el test de metano es mayor o igual a 10 ppm. Un resultado negativo al utilizar glucosa como sustrato no descarta SIBO. Un falso positivo puede ocurrir en un tránsito acelerado, y un falso negativo puede ocurrir por vejez o cirrosis [1] [2] [5] [10] [19].

La lactulosa es un disacárido que no se absorbe en el intestino delgado llegando intacta al colon donde es fermentada por las bacterias. Normalmente es metabolizada por las bacterias del colon, sin embargo, pueden aparecer dos picos en el SIBO. El primero se da por una elevación precoz del hidrógeno liberado por la fermentación de los azúcares no absorbidos en el intestino proximal, seguido del segundo por un incremento posterior que se origina en el colon. El test con lactulosa se considera positivo cuando la excreción de hidrógeno es mayor a 20 ppm sobre la línea base, o la presencia de doble pico, uno dentro de la hora después de la ingestión del sustrato, y el otro cuando el sustrato llega al colon dentro de las 2-3 horas, o un aumento precoz del hidrógeno dentro de los 90 minutos mayor o igual a 20 ppm. También se considera positivo cuando la elevación de metano durante la prueba con lactulosa es mayor o igual a 3 ppm [13] [19].

Se investigó sobre un metaanálisis, sobre el rendimiento de las pruebas de aliento para el diagnóstico de SIBO, el objetivo del estudio fue determinar la precisión diagnóstica de las pruebas del aliento con glucosa y lactulosa. Los resultados arrojaron que la glucosa mostró una mayor sensibilidad y especificidad que la lactulosa. La glucosa tuvo un mejor rendimiento en pacientes con condiciones predisponentes, como reconstrucción quirúrgica del tracto gastrointestinal. La lactulosa tuvo un peor rendimiento debido a factores como el tiempo del tránsito intestinal y falsa positividad [11].

Otro punto a tener en cuenta a la hora de interpretar los resultados del test del aire espirado es que la prueba con hidrógeno en el aliento es más precisa para el

diagnóstico de SIBO en comparación con la prueba de metano, ya que:

- El hidrógeno es producido por una variedad de bacterias en el intestino delgado.
- El metano es producido por bacterias específicas, como las del género *methanobrevibacter*, que pueden no estar presentes en todos los casos de SIBO.

Un estudio sugiere determinar siempre ambos gases en las muestras de aliento, ya que la presencia de hidrógeno y metano puede variar en diferentes casos de SIBO. Las pruebas no son invasivas, ni tóxicas, entonces son relativamente fáciles de conseguir y se realizan a bajo costo [2] [19].

ANÁLISIS ESTADÍSTICO:

El método estadístico utilizado fue mediante un análisis de los datos cuantitativos y cualitativo.

RESULTADOS

El cuadro comparativo resumió las diferencias entre los dos principales métodos diagnósticos para el sobrecrecimiento bacteriano en el intestino delgado (SIBO).

Se estableció que el aspirado yeyunal y biopsia fue un método invasivo con alta especificidad y sensibilidad, pero su accesibilidad fue limitada debido a la necesidad de infraestructura especializada.

En contraste, el test de aire espirado fue más accesible y no invasivo, permitiendo una mayor utilización en la práctica clínica. Sin embargo, su especificidad y sensibilidad variaron, lo que complicaba la interpretación de los resultados y aumentaba el riesgo de sobrediagnóstico.

Ambos métodos requerían educación continua de los profesionales de la salud para garantizar un manejo adecuado del SIBO y minimizar riesgos asociados con tratamientos innecesarios.

Lea y analice figura 1.

Figura 1.		
Variables	Aspirado yeyunal y biopsia	Test de aire espirado
Tipo de método	Invasivo	No invasivo
Accesibilidad	Menor	Mayor
Especificidad	Alta	Variable, con glucosa preferida
Sensibilidad	Alta	Mayor con lactulosa
Riesgo de sobrediagnóstico	Menor	Mayor
Necesidad de educación	Alta para su uso adecuado	Alta para interpretar resultados correctos
Consideraciones clínicas	Necesidad de infraestructura	Integrar con evaluación clínica completa
Implicancias del tratamiento	Riesgo de efectos adversos bajos	Posible resistencia bacteriana por tratamiento inadecuado

DISCUSIÓN

El sobrecrecimiento bacteriano en el intestino delgado (SIBO) ha cobrado relevancia en la práctica clínica debido a su asociación con síntomas gastrointestinales significativos y su potencial impacto en la calidad de vida del paciente. Esta revisión sistemática proporciona una visión crítica sobre los métodos diagnósticos disponibles y enfatiza la importancia de una correcta interpretación de los resultados del test del aire espirado.

INTERPRETACIÓN DE LOS MÉTODOS DIAGNÓSTICOS:

Aunque el aspirado yeyunal y biopsia se considera el estándar de oro para el diagnóstico de SIBO, su naturaleza invasiva y la necesidad de una infraestructura especializada limitan su uso en la práctica clínica diaria. En contraste, las pruebas de hidrógeno y metano a través del aire espirado ofrecen una alternativa no invasiva y accesible, que ha incrementado su utilización en la evaluación de pacientes con síntomas gastrointestinales.

La revisión destaca que, aunque la prueba con glucosa es preferible por su alta especificidad, la lactulosa presenta una mayor sensibilidad, lo que podría ser útil en ciertas poblaciones. Sin embargo, la interpretación de estos test es compleja. Un resultado negativo en la prueba de glucosa no descarta SIBO, lo que subraya la importancia de considerar la historia clínica y otros factores que pueden influir en los resultados, como la motilidad intestinal y el uso previo de medicamentos.

SOBREDIAGNÓSTICO Y TRATAMIENTO INNECESARIO:

Uno de los hallazgos más relevantes de esta revisión es la posibilidad de sobrediagnóstico y sobretratamiento del SIBO.

Esto puede ser particularmente problemático dado que los síntomas de SIBO pueden superponerse con otras condiciones gastrointestinales, como el síndrome del intestino irritable. La falta de una definición y criterios diagnósticos uniformes contribuye a esta confusión, lo que resalta la necesidad de establecer protocolos diagnósticos más claros y específicos.

Además, el tratamiento inadecuado puede llevar a efectos adversos innecesarios y a la creación de una resistencia bacteriana. Por lo tanto, es esencial que los clínicos no solo se basen en los resultados de los test, sino que integren estos hallazgos con una evaluación clínica completa para evitar intervenciones inapropiadas.

IMPlicACIONES PARA LA PRÁCTICA CLÍNICA:

La interpretación precisa de los resultados del test de aire espirado es crucial para el manejo del SIBO. Se sugiere que los médicos consideren tanto el hidrógeno como el metano en las pruebas de aliento, ya que su presencia puede variar en diferentes manifestaciones de SIBO. Este enfoque permite una evaluación más completa y puede ayudar a identificar la etiología del SIBO en diferentes pacientes.

Además, es fundamental la educación continua de los profesionales de la salud sobre las características y limitaciones de los métodos diagnósticos. Esto no solo optimiza el manejo del SIBO, sino que también contribuye a una mejor atención al paciente, minimizando los riesgos asociados con el tratamiento innecesario.

CONCLUSIONES:

El SIBO es un trastorno gastrointestinal que, si bien puede ser tratado efectivamente, debe ser diagnosticado con precisión. La prueba de aire espirado representa un avance significativo en el diagnóstico no invasivo, pero su interpretación requiere una consideración cuidadosa del contexto clínico y la historia del paciente. La formación de los profesionales de la salud en este ámbito es vital para reducir la tasa de sobrediagnóstico y asegurar que los pacientes reciban el tratamiento adecuado. Las futuras investigaciones deben centrarse en el desarrollo de guías clínicas que ayuden a estandarizar el diagnóstico y manejo del SIBO, así como en la identificación de biomarcadores que faciliten un diagnóstico más preciso.

CONFLICTOS DE INTERÉS

Los autores declaran no tener conflictos de intereses.

BIBLIOGRAFÍA

1. Baker JR, Chey WD, Watts L, Armstrong M, Collins K, Lee AA, et al. How the North American Consensus Protocol Affects the Performance of Glucose Breath Testing for Bacterial Overgrowth Versus a Traditional Method. *Am J Gastroenterol*. 2021 Apr;116(4):780-787. doi: 10.14309/ajg.0000000000001110. PMID: 33982948.

2. Bures J, Cyran J, Kohoutova D, Förstl M, Reichert S, Kvetina J, et al. Small intestinal bacterial overgrowth syndrome. *World J Gastroenterol*. 2010 Jun 28;16(24):2978-90. doi: 10.3748/wjg.v16.i24.2978. PMID: 20572300; PMCID: PMC2890937.

3. Bushyhead D, Quigley EM. Small Intestinal Bacterial Overgrowth. *Gastroenterol Clin North Am*. 2021 Jun;50(2):463-474. doi: 10.1016/j.gtc.2021.02.008. Epub 2021 Apr 23. PMID: 34024452.

4. Bushyhead D, Quigley EMM. Small Intestinal Bacterial Overgrowth-Pathophysiology and Its Implications for Definition and Management. *Gastroenterology*. 2022 Sep;163(3):593-607. doi: 10.1053/j.gastro.2022.04.002. Epub 2022 Apr 7. PMID: 35398346.

5. Chatterjee S, Park S, Low K, Kong Y, Pimentel M. The degree of breath methane production in IBS correlates with the severity of constipation. *Am J Gastroenterol*. 2007 Apr;102(4):837-41. doi: 10.1111/j.1572-0241.2007.01072.x. PMID: 17397408.

6. Gabrielli M, D'Angelo G, Di Rienzo T, Scarpellini E, Ojetti V. Diagnosis of small intestinal bacterial overgrowth in the clinical practice. *Eur Rev Med Pharmacol Sci*. 2013;17 Suppl 2:30-5. PMID: 24443065.

7. Gasbarrini A, Corazza GR, Gasbarrini G, Montalto M, Di Stefano M, Basilisco G, et al.; 1st Rome H2-Breath Testing Consensus Conference Working Group. Methodology and indications of H2-breath testing in gastrointestinal diseases: the Rome Consensus Conference. *Aliment Pharmacol Ther*. 2009 Mar 30;29 Suppl 1:1-49. doi: 10.1111/j.1365-2036.2009.03951.x. Erratum in: *Aliment Pharmacol Ther*. 2010 Jan;31(1):166. Satta PU [corrected to Usai-Satta P]. PMID: 19344474.

8. Ghoshal UC, Nehra A, Mathur A, Rai S. A meta-analysis on small intestinal bacterial overgrowth in patients with different subtypes of irritable bowel syndrome. *J Gastroenterol Hepatol*. 2020 Jun;35(6):922-931. doi: 10.1111/jgh.14938. Epub 2019 Dec 17. PMID: 31750966.

9. Khoshini R, Dai SC, Lezcano S, Pimentel M. A systematic review of diagnostic tests for small intestinal bacterial overgrowth. *Dig Dis Sci*. 2008 Jun;53(6):1443-54. doi: 10.1007/s10620-007-0065-1. PMID: 17990113.

10. Leite G, Rezaie A, Mathur R, Barlow GM, Rashid M, Hosseini A, et al.; REIMAGINE Study Group. Defining Small Intestinal Bacterial Overgrowth by Culture and High Throughput Sequencing. *Clin Gastroenterol Hepatol*. 2024 Feb;22(2):259-270. doi: 10.1016/j.cgh.2023.06.001. Epub 2023 Jun 12. PMID: 37315761.

11. Losurdo G, Leandro G, Ierardi E, Perri F, Barone M, Principi M, et al. Breath Tests for the Non-invasive Diagnosis of Small Intestinal Bacterial Overgrowth: A Systematic Review With Meta-analysis. *J Neurogastroenterol Motil*. 2020 Jan 30;26(1):16-28. doi: 10.5056/jnm19113. PMID: 31743632; PMCID: 31750966.

12. Magge S, Lembo A. Low-FODMAP Diet for Treatment of Irritable Bowel Syndrome. *Gastroenterol Hepatol (N Y)*. 2012 Nov;8(11):739-45. PMID: 24672410; PMCID: PMC3966170.

13. Martín Domínguez V, Malagelada C, Santander C. Small intestinal bacterial overgrowth. A position paper of ASENEM-SEPD. *Rev Esp Enferm Dig*. 2023 Dec;115(12):679-681. doi: 10.17235/reed.2023.10027/2023. PMID: 37982553.

14. Quigley EMM. The Spectrum of Small Intestinal Bacterial Overgrowth (SIBO). *Curr Gastroenterol Rep*. 2019 Jan 15;21(1):3. doi: 10.1007/s11894-019-0671-z. PMID: 30645678.

15. Quigley EMM, Murray JA, Pimentel M. AGA Clinical Practice Update on Small Intestinal Bacterial Overgrowth: Expert Review. *Gastroenterology*. 2020 Oct;159(4):1526-1532. doi: 10.1053/j.gastro.2020.06.090. Epub 2020 Jul 15. PMID: 32679220.

16. Rao SSC, Bhagatwala J. Small Intestinal Bacterial Overgrowth: Clinical Features and Therapeutic Management. *Clin Transl Gastroenterol*. 2019 Oct;10(10):e00078. doi: 10.14309/ctg.0000000000000078. PMID: 31584459; PMCID: PMC6884350.

17. Ruscio M. Is SIBO A Real Condition? *Altern Ther Health Med*. 2019 Sep;25(5):30-38. PMID: 31550680.

18. Suárez Terán J, Guarner Aguilar F. Small Intestinal Bacterial Overgrowth (SIBO), a clinically overdiagnosed entity? *Gastroenterol Hepatol*. 2024 May 6:S0210-5705(24)00148-1. English, Spanish. doi: 10.1016/j.gastrohep.2024.502190. Epub ahead of print. PMID: 38719183.

19. Codoceo Alquinta R, Muñoz Codoceo C, Ariza Astolfi MJ, Muñoz Codoceo RA. Test del hidrógeno (H) espirado: Metodología e indicaciones [Internet]. *Seghnp.org*. [citado el 16 de octubre de 2024]. Disponible en: https://www.seghnp.org/sites/default/files/2020-02/Test%20hidrogeno%20espirado_2.pdf