

PRUEBA DE HIDROGENO EN AIRE ESPIRADO EN EL ESTUDIO DE MALABSORCION DE HIDRATOS DE CARBONO

Drs. Cristina Antezana J. y Silvia Alegría G.

Centro de Gastroenterología

Hospital J. J. Aguirre y Hospital Roberto del Río

INTRODUCCION

La malabsorción y la maldigestión de Hidratos de Carbono (HC) es una causa frecuente de diarrea y otras manifestaciones digestivas^(1,2). Estas alteraciones de la función intestinal han sido investigadas mediante curvas de niveles plasmáticos de HC, excreción urinaria de trazadores, determinación de la actividad enzimática en muestras de tejido intestinal, búsqueda de sustancias reductoras en las deposiciones y mediación del pH fecal^(7,8). Algunos de estos métodos no son útiles por su dificultad técnica, otros requieren de punciones venosas múltiples o dependen de la función renal. Por esto en la práctica clínica, las técnicas más empleadas en el estudio de los pacientes con sospecha de malabsorción de HC son la prueba de tolerancia a la lactosa y la prueba de D-Xilosa con medición de niveles plasmáticos o excreción urinaria.

El desarrollo de nuevas tecnologías, como la medición de hidrógeno en aire espirado (HAE) mediante un semiconductor sensible, nos ha permitido disponer de una técnica simple y no invasiva para el estudio de la absorción de HC^(5, 6-10).

El objetivo de este trabajo es evaluar la eficacia de la determinación de HAE en la investigación de la absorción de HC en comparación con las técnicas anteriormente mencionadas.

MATERIAL Y METODO

Pacientes: 24 pacientes con cirrosis hepática y 22 sujetos sanos (de 8 años de edad) estudiados en el Centro de Gastroenterología del Hospital Clínico de la Universidad de Chile y en la Unidad de Gastroenterología Infantil del Hospital Roberto del Río fueron incluidos en este estudio.

A los pacientes estudiados se les realizó en forma simultánea la prueba de H₂ en aire espirado y la prueba de tolerancia a la Lactosa o la prueba de D-Xilosa.

Se hicieron 64 pruebas de Lactosa y 47 estudios de D-Xilosa.

METODOS

Prueba de H₂ en aire espirado

Bases para la aplicación clínica.

En seres humanos la única fuente endógena de H₂ es el tubo digestivo⁽³⁾. En el lumen intestinal, la fermentación bacteriana de HC, tanto exógena como endógena produce, entre otros gases, el H₂ que puede eliminarse como tal o ser transformado en Metano, Ac. sulfhídrico, Acetatos, etc. según la flora existente^(11, 12). En sujetos normales más del 99% del H₂ es de origen colónico, pero en casos de sobrecrecimiento bacteriano también se producirá en el intestino delgado.

La mayor parte del H₂ producido se elimina por el ano, alrededor del 14%, difunde pasivamente a través de la mucosa intestinal, siendo transportado por la sangre y posteriormente eliminado durante su primer paso a través de los pulmones⁽³⁻¹⁴⁾. De este modo la cantidad de H₂ en el aire espirado es igual a la cantidad absorbida por el intestino y es directamente proporcional a la producción intestinal.

El aumento de la concentración de H₂ en aire espirado después de la ingestión de un HC, implica la llegada de éste al colon, produciendo una malabsorción de este glúcido^(8, 9).

Técnica: Las concentraciones de HAE se midieron usando la técnica de Bond y Levitt en el Lactoscreen 202 Hoek Loos (Schiedam, Holanda Instruments 5) basado en el uso de un semiconductor sensible a H₂ que emite señales eléctricas que son analizadas por un microprocesador digital. Este equipo consta de un generador de gas para autocalibración. La recolección de muestras de aire se realiza según la técnica descrita por Van der Kiel, Van Moorsel y cols (1984), haciendo soplar al paciente a través de una boquilla adaptadora, en una jeringa de plástico de 60 ml con un orificio lateral que se ocluye al final de la espiración. La concentración de HAE expresada en partes por millón (ppm) fue medida en ayunas y cada 10 minutos después de la ingestión de la solución al 20% del HC usado, durante 2 a 3 horas. Una elevación superior a 20 ppm fue considerada positiva para malabsorción.

El paciente debe estar en ayunas por 12 horas, con restricción de HC en la última ingesta. No se permite fumar, dormir ni hacer ejercicios físicos durante el examen, ya que se alteran las concentraciones de HAE. Debe suspenderse el uso de antibióticos 15 días antes del examen ^(13, 16, 17).

Prueba de tolerancia a Lactosa: Se determinan los niveles de glucosa en la sangre en ayunas y 30, 60 y 120 minutos después de la ingestión de 50 g. de lactosa en solución al 20%. La glucosa plasmática se midió con la técnica de la glucosa oxidasa. Se define como normal el alza superior a 20 mg/dl sobre el nivel de glicemia basal ⁽¹⁾.

Prueba de D-Xilosa:

Los niveles plasmáticos de D-Xilosa fueron medidos en ayunas, 30 y 60 minutos después de una dosis de 25 g. de D-Xilosa de acuerdo a la técnica de Roe y Rice ⁽¹⁸⁾. Una elevación mayor de 30 mg/dl fue considerada normal.

La excreción urinaria se midió según técnica de Roe y Rice ⁽¹⁸⁾ en 5 horas después de la ingestión de 25 g de D-Xilosa. Se define como normal una excreción superior a 5 g en 5 horas.

Con los datos obtenidos se calcula la sensibilidad, especificidad y eficiencia de la HAE en comparación a la prueba de tolerancia a la Lactosa y D-Xilosa.

Resultados (Tabla N° 1)

Prueba de tolerancia a la Lactosa: En las 64 pruebas realizadas 32 fueron positivas para malabsorción según los

niveles de glucosa plasmática. La HAE en cambio muestra 31 pruebas positivas y 33 pruebas negativas, correspondiendo esto a 23 verdaderos positivos y 26 verdaderos negativos. La sensibilidad es de 79%, la especificidad de 81% y la eficiencia de 77%.

Prueba de D-Xilosa: De las 47 determinaciones, 28 eran normales y 19 correspondían a malabsorción. La determinación de HAE mostró 13 verdaderos positivos y 15 verdaderos negativos. La sensibilidad fue de 50%, la especificidad de 71% y la eficiencia de 60%. Los resultados fueron iguales cuando se compararon con niveles plasmáticos o excreción urinaria.

Discusión

Recientemente se ha introducido una nueva metodología para la determinación de H₂ en aire espirado, en reemplazo de la cromatografía de gas, de alto costo, muy lenta y poco aplicable en estudios clínicos. Con esta técnica iniciamos en nuestro laboratorio el estudio de algunas funciones intestinales como la absorción de HC, el tiempo de tránsito boca-ciego y la contaminación bacteriana del intestino delgado.

En una publicación anterior ⁽¹⁷⁾ analizamos la utilidad de la técnica y sus limitaciones, y presentamos ahora nuestra experiencia en el estudio de la malabsorción de HC. Desafortunadamente no existen muchas comunicaciones en la literatura internacional que nos sirvan de comparación en el uso de esta nueva metodología.

Nuestros resultados muestran una buena correlación con las pruebas rutinariamente usadas en el estudio de malabsorción de HC, como la prueba de la Lactosa. La eficiencia en el uso de D-Xilosa no es tan buena como lo señalado por algunos autores ⁽¹⁰⁾ probablemente porque el grupo estudiado estaba formado principalmente por pacientes cirróticos en que la excreción urinaria usada como referencia, estaba alterada.

Una de las ventajas de esta técnica es que, además de mostrar si existe o no la malabsorción del HC usado, da idea sobre el tiempo de tránsito y el sobrecrecimiento bacteriano del intestino delgado, que son parámetros determinantes de la absorción.

Por otra parte, es la única técnica con que se puede estudiar la absorción limitada o la malabsorción de HC complejos (harina de maíz, de frijoles, almidón, etc.) o aquellos cuyos niveles en sangre u orina sean difíciles de determinar (sorbitol, fructosa, etc.)

Conclusión

La prueba de H₂ en aire espirado mostró una buena correlación con la prueba de tolerancia a la Lactosa y la prueba de D-Xilosa en el estudio de malabsorción de HC, lo que permite usarla para la investigación de la malabsorción de otros HC.

Agradecimientos

Los autores agradecen la asistencia técnica de la Sra. Inés Encina en la atención de los pacientes durante el estudio.

TABLA N° 1
UTILIDAD DIAGNOSTICA DE LA PRUEBA DE
H₂ EN AIRE ESPIRADO

	Intol. Lactosa (n = 64)	Absorción D-Xilosa (n = 47)
Sensibilidad	79%	50%
Especificidad	81%	71%
Eficiencia	77%	60%

SUMMARY

In this article the breath hydrogen test for detection of carbohydrate malabsorption, is reviewed the results suggested a good correlative of this test, with D-Xilosa and lactosa tolerance test in patients with suspected malabsorption.

REFERENCIAS

- 1.- Gray GM. Maldigestion and malabsorption: Clinical manifestations and specific diagnosis. En Sleisenger MH, Fordtran JS, eds. Gastrointestinal disease: Pathophysiology, diagnosis and management London, WB Saunders Co. 1983: 228-56
- 2.- Ryan ME, Olsen WA. A diagnostic approach to malabsorption syndromes: a pathophysiological approach. Clin Gastroenterol 1983; 12: 533-50.
- 3.- Levitt MD. Production and excretion of hydrogen gas in man. N Engl J Med 1969; 281:27.
- 4.- Perman JA, Modler S, Barr RG, Rosenthal P. Fasting breath hydrogen concentration: normal values and clinical application. Gastroenterology 1984; 87: 1358-63.
- 5.- Bond JH, Levitt MD. Uses of pulmonary hydrogen measurements to quantitate carbohydrate absorption. J Clin Invest 1972; 51: 1219-22
- 6.- Bond JH, Levitt MD. Investigation of small bowel transit in man utilizing pulmonary hydrogen measurements. J Lab Clin Med 1975; 85: 546-55
- 7.- Ravich WJ, Bayless TM. Carbohydrate absorption and malabsorption. Clin Gastroenterol 1983; 12: 334-56.
- 8.- Bond JH, Levitt MD. Quantitative measurement of lactose absorption. Gastroenterology 1976; 70: 1058-62.
- 9.- Fernandez J, Vos CE, Douves AC, Slotema E, Degenhart HJ. Respiratory hydrogen excretion as a parameter for lactose malabsorption in children. Am J Clin Nutr 1978; 31: 597-602.
- 10.- Cook CG. Breath hydrogen after oral xylose in tropical malabsorption. Am J Clin Nutr 1980; 33: 555-6.
- 11.- Strocchi A, Levitt MD. Maintaining intestinal Hydrogen balance: Credit the colonic bacteria. Gastroenterology 1992; 102: 104-6.
- 12.- Gilat T, Benhur H, Gelman-Malac E, Terdiman R, Peled Y. Alterations of the colonic flora and their effect on hydrogen breath test, Gut 1978; 19: 602-5.
- 13.- Chesta J, Antezana C, Alegría S. Fermentación intestinal de lactulosa y lactosa en pacientes chilenos con cirrosis hepática. Gastroenterol Latinoam 1992; 3: s49.
- 14.- Christi SU, Murgatroyd PR, Gibson GR, Cummings JH. Production, metabolism, and excretion of Hydrogen in the large intestine. Gastroenterology 1992; 102: 1269-77.
- 15.- Thompson DG, Binfiel P, De Belder A et al. Extraintestinal influences on exhaled hydrogen measurements during the investigation of gastrointestinal disease. Gut 1985; 26: 1349-52.
- 16.- Kotler DP, Holt PR, Rosensweig NS. Modification of breath hydrogen test; increased sensitivity for detection of carbohydrate malabsorption. J Lab Clin Med 1982; 100: 798-805.
- 17.- Antezana C, Alegría S, Chesta J. Pruebas de Hidrógeno en aire espirado: Una técnica simple para el estudio de funciones intestinales. Gastr Latinoam 1993; 4 (N° 6): 28-35.
- 18.- Roe J, Rice E. A photometric method for the determination of free pentose in animal tissue. J Biol Chem 1948; 173: 507-512.