

# Caracterización de los pacientes con intolerancia a la lactosa en un centro diagnóstico de gastroenterología

## Characterization of Patients with Lactose Intolerance at a Gastroenterology Diagnostic Center

Arturo Viera-Oliveros,<sup>1\*</sup>  Ismael Yepes-Barreto,<sup>2</sup>  Natalia Skupin-Rueda,<sup>3</sup>  Fernando García-Del Risco.<sup>4</sup> 

### ACCESO ABIERTO

#### Citación:

Viera-Oliveros A, Yepes-Barreto I, Skupin-Rueda N, García-Del Risco F. Caracterización de los pacientes con intolerancia a la lactosa en un centro diagnóstico de gastroenterología. Revista. colomb. Gastroenterol. 2025;40(1):46-51.  
<https://doi.org/10.22516/25007440.1184>

<sup>1</sup> Internista, estudiante de posgrado en Gastroenterología, Universidad de Cartagena. Cartagena, Colombia.

<sup>2</sup> Gastroenterólogo, hepatólogo, Centro Gastropack, Universidad de Cartagena. Cartagena, Colombia.

<sup>3</sup> Estudiante de posgrado en Medicina Interna, Universidad de Cartagena. Cartagena, Colombia.

<sup>4</sup> Gastroenterólogo, coordinador del posgrado en Gastroenterología, Universidad de Cartagena. Cartagena, Colombia.

\*Correspondencia: Arturo Viera-Oliveros.  
aviero@unicartagena.edu.co

Fecha recibido: 26/02/2024  
Fecha aceptado: 08/10/2024



### Resumen

**Introducción:** la prevalencia estimada de intolerancia a la lactosa a nivel mundial es de 68% y en Colombia, hasta del 59%. La deficiencia primaria de lactasa es la causa más común de intolerancia y malabsorción de lactosa en los adultos. La determinación del hidrógeno espirado con sobrecarga de lactosa es una prueba utilizada de rutina para diagnosticar esta afección. **Metodología:** se identificaron todas las pruebas de hidrógeno espirado con sobrecarga de lactosa (PHESG) realizadas entre agosto de 2020 y septiembre de 2023 en pacientes que acudieron a consulta de gastroenterología en el centro médico Gastropack, en la ciudad de Cartagena, por síntomas de dolor abdominal, distensión y diarrea. Se analizaron todas las historias clínicas y se registraron todas las variables clínicas y sociodemográficas con el objetivo de caracterizar la población con intolerancia a la lactosa. **Resultados:** de 397 pruebas de hidrógeno espirado realizadas entre agosto de 2020 y septiembre de 2023, se identificaron 62 PHESG; el 24,4% correspondía a mujeres, y la edad promedio fue de 47 años. Los pacientes presentaron dolor abdominal en el 71% de los casos, distensión abdominal en el 66,1%, diarrea en el 30%, flatulencias en el 29% y diagnóstico previo de síndrome de intestino irritable en el 38,7%. El 51,6% de las pruebas fueron positivas. El 44% de los pacientes con síndrome de intestino irritable presentaron intolerancia a la lactosa. No se encontró una diferencia estadísticamente significativa entre los pacientes con y sin intolerancia a la lactosa. **Conclusión:** en el presente estudio no se identificaron factores asociados a la intolerancia a la lactosa. Aunque la cantidad de pacientes no es muy grande, se recomienda la realización PHESG en los pacientes con síntomas sugestivos de esta afección y enfermedades con síntomas similares como el síndrome de intestino irritable, con el fin de evitar restricciones dietéticas innecesarias que podrían afectar la calidad de vida y el estado nutricional de los pacientes afectados.

### Palabras clave

Intolerancia a la lactosa, dolor abdominal, diarrea, síndrome del intestino irritable.

## INTRODUCCIÓN

La lactosa es un disacárido compuesto por D-galactosa y D-glucosa. Es la fuente principal de azúcar de la leche y el principal carbohidrato en la leche humana necesaria para el adecuado crecimiento del recién nacido<sup>(1)</sup>. La enzima lactasa necesaria para la adecuada absorción de la lactosa de la leche materna está presente desde la semana 8 de gestación con un pico máximo de expresión al nacer<sup>(2)</sup>.

La deficiencia primaria de lactasa es la causa más común de malabsorción e intolerancia a la lactosa (IL) en los adultos. Es secundaria a dos polimorfismos de un solo nucleótido en el gen de la lactasa en el cromosoma 2q21, que lleva a una disminución progresiva genéticamente programada de la síntesis de lactasa y a una absorción deficiente de la lactosa a nivel de los enterocitos. Esto genera una carga osmótica en la luz intestinal y, a su vez, causa diarrea osmótica, y al ser fermentada por la microbiota intestinal conduce a

## Abstract

**Introduction:** The estimated global prevalence of lactose intolerance is 68%, while in Colombia, it reaches up to 59%. Primary lactase deficiency is the most common cause of lactose intolerance and malabsorption in adults. The lactose hydrogen breath test (HBT) is a routinely used diagnostic tool for this condition. **Methodology:** All lactose hydrogen breath tests (HBTs) conducted between August 2020 and September 2023 at the Gastropack medical center in Cartagena were reviewed. These tests were performed on patients presenting with symptoms such as abdominal pain, bloating, and diarrhea during gastroenterology consultations. Medical records were analyzed, and all clinical and sociodemographic variables were documented to characterize the population with lactose intolerance. **Results:** Out of 397 hydrogen breath tests performed between August 2020 and September 2023, 62 were identified as lactose HBTs. Of these, 24.4% were female patients, with an average age of 47 years. The most common symptoms included abdominal pain (71%), bloating (66.1%), diarrhea (30%), and flatulence (29%). Additionally, 38.7% of patients had a prior diagnosis of irritable bowel syndrome (IBS). Overall, 51.6% of the tests were positive for lactose intolerance. Among IBS patients, 44% tested positive for lactose intolerance. No statistically significant differences were found between patients with and without lactose intolerance. **Conclusion:** This study did not identify specific factors associated with lactose intolerance. Although the sample size was relatively small, performing lactose hydrogen breath tests is recommended in patients with suggestive symptoms and in those with conditions that share similar symptoms, such as IBS. This approach can help prevent unnecessary dietary restrictions that may negatively impact patients' quality of life and nutritional status.

## Keywords

Lactose intolerance, abdominal pain, diarrhea, irritable bowel syndrome.

la formación de ácidos grasos de cadena corta, hidrógeno, dióxido de carbono y metano, lo que provoca síntomas como dolor abdominal, hinchazón y flatulencias<sup>(3)</sup>.

Se deben diferenciar los términos *malabsorción de la lactosa e intolerancia a la lactosa*. La malabsorción de la lactosa hace referencia a cualquier causa de imposibilidad de absorber la lactosa en el intestino delgado como consecuencia de una baja actividad o ausencia de la enzima lactasa; en cambio, la intolerancia a la lactosa (IL) se refiere al momento en que la carga de lactosa sobrepasa la actividad residual de la enzima lactasa y esto conlleva a la aparición de síntomas<sup>(1)</sup>.

La IL es una patología muy frecuente a nivel mundial, con una prevalencia aproximada del 68%<sup>(4)</sup>. Estudios realizados en Colombia demuestran una prevalencia aproximada del 59% mediante pruebas de hidrógeno espirado posterior a la carga de lactosa y de hasta un 80% por estudios genotípicos<sup>(5,6)</sup>. La IL tiene una prevalencia muy variable según la localización geográfica, del 20% en Europa y hasta del 100% en Corea del Sur<sup>(4)</sup>. La prevalencia real de la IL es difícil de estimar porque las grandes diferencias entre los grupos étnicos y la variabilidad de los métodos utilizados para su diagnóstico dificultan la interpretación de los resultados.

La inespecificidad de sus síntomas y la superposición con otras enfermedades como el síndrome de intestino irritable (SII) pueden ocasionar subdiagnósticos y evitar que algunos pacientes reciban el tratamiento y las recomendaciones adecuadas para el control de sus síntomas, que llevan a una disminución de su calidad de vida. La identificación de

factores de riesgo puede ayudar a realizar un diagnóstico oportuno que permita mejorar los síntomas y la calidad de vida de los pacientes.

## OBJETIVO

El objetivo del presente estudio fue identificar los factores asociados a intolerancia a la lactosa en un grupo de pacientes que asistieron a la consulta en un centro diagnóstico de gastroenterología por síntomas de distensión, dolor abdominal y diarrea con o sin diagnóstico previo de SII o dispepsia.

## METODOLOGÍA

Se realizó un estudio trasversal retrospectivo en el cual se incluyeron pacientes mayores de 18 años que acudieron a la consulta de gastroenterología por síntomas de distensión, dolor abdominal y diarrea con o sin diagnóstico previo de SII o dispepsia a los que se les realizó una prueba de hidrógeno espirado con sobrecarga de lactosa (PHESG) entre agosto de 2020 y septiembre de 2023. Se analizaron todas las historias clínicas y se registraron todas las variables clínicas: dolor abdominal, distensión abdominal, estreñimiento, diarrea, náuseas o flatulencias, y también sociodemográficas: antecedentes de hipertensión arterial, diabetes mellitus, dislipidemia y tabaquismo.

El protocolo del estudio se llevó a cabo siguiendo los principios de la Declaración de Helsinki para investigación

médica y la resolución 8530 que regula la investigación clínica en Colombia. En todo momento se respetó la privacidad de la historia clínica. El comité de ética institucional aprobó el protocolo y se consideró una investigación de riesgo mínimo para los pacientes. Las variables cuantitativas y cuantitativas se expresaron en forma de media (DE) y de porcentajes, respectivamente. El contraste de hipótesis se realizó con una T de Student o chi cuadrado, según correspondiera. La significación estadística se fijó en  $p \leq 0,05$ .

### Prueba de hidrógeno expirado posterior a la carga de lactosa

Cuatro semanas previas al estudio se suspendió la toma de antibióticos y la no realización de cualquier procedimiento endoscópico que ocasionara una variación de la microbiota intestinal. 24 horas antes del estudio se limitó el consumo de lácteos, frutas o jugos de frutas, la ingestión de fibra, frijoles, habichuelas, col, puerros, cebollas o ajos. 12 horas previas al procedimiento, se limitó el consumo de cigarrillo y chicle.

### Realización del estudio

Previo ayuno de 14 horas, se le administró a cada paciente 25 g de lactosa disuelto en 250 mL de agua con toma de muestras del aliento de hidrógeno espirado a los 15, 30, 45, 60, 90, 120, 150 y 180 minutos, y una evaluación de los síntomas en cada toma de la muestra. Se consideró la prueba de hidrógeno expirado positiva cuando hubo una determinación de  $>20$  partes por millón (ppm) a los 80 minutos de administrada la lactosa.

## RESULTADOS

De un total de 397 pruebas de hidrógeno espirado realizadas entre agosto de 2020 y septiembre de 2023 en el centro médico Gastropack, se identificó un total de 62 PHESG, el 24,4% correspondió a mujeres, la media de edad fue de 47 años y el 38,7% tenía diagnóstico previo de SII. El 51,6% de las pruebas fueron positivas, con un incremento directamente proporcional con la edad, pues se encontró la mayor cantidad de pacientes afectados por encima de los 50 años (40%) (**Tabla 1**). Los síntomas más frecuentes fueron el dolor abdominal (71%), seguido de la distensión abdominal (66,1%), la diarrea (30%) y las flatulencias (29%) (**Tabla 2**). Las comorbilidades encontradas fueron hipertensión arterial (17%), dislipidemia (9%) e hipotiroidismo (5%) (**Tabla 3**).

En los pacientes con intolerancia a la lactosa se evidenció una media de edad de 49 años y el 25% eran de sexo femenino. El 44% (11/24) de los pacientes con SII presentó intolerancia a la lactosa. Presentaban pocas comor-

**Tabla 1.** Características generales de la población

Variable	n = 62
Sexo	
- Masculino	75,8% (47)
- Femenino	24,2% (15)
Edad (DE)	47,7 (16,2)
Síndrome de intestino irritable	38,7% (24)
Intolerancia a la lactosa	51,6% (32)
Intervalos de edad en los pacientes con intolerancia a la lactosa	
- Intervalo entre 20 y 30 años	6,3% (2)
- Intervalo entre 31 y 40 años	28,1% (9)
- Intervalo entre 41 y 50 años	21,9% (7)
- Mayores de 50 años	40,6% (13)

Tabla elaborada por los autores.

**Tabla 2.** Manifestaciones clínicas de la población

Variable	n = 62
Dolor abdominal	71% (44)
Distensión abdominal	66,1% (41)
Estreñimiento	19% (12)
Diarrea	30,6% (19)
Emesis	1,6% (1)
Náuseas	6,5% (4)
Flatulencias	29% (18)

Tabla elaborada por los autores.

**Tabla 3.** Antecedentes personales de la población

Variable	n = 62
Antecedentes personales	
- Hipertensión arterial	17 % (11)
- Dislipidemia	14,5% (9)
- Enfermedad cardiovascular	4,8% (3)
- SAHOS	3,2% (2)
- Hipotiroidismo	8,1% (5)
- Diabetes <i>mellitus</i> tipo 2	1,6% (1)
- Tabaquismo	4,8% (3)

SAHOS: síndrome de apnea/hipopnea obstrutiva del sueño. Tabla elaborada por los autores.

bilidades como la hipertensión arterial, dislipidemia o hipotiroidismo; el síntoma más frecuente fue la distensión abdominal (24%), seguida de dolor abdominal (21%), diarrea (12%) y flatulencias (10%). Al comparar la edad de los pacientes con y sin intolerancia, no se encontró una diferencia significativamente estadística. A pesar de que los síntomas de distensión abdominal, diarrea y flatulencias fueron más frecuentes en el grupo de la intolerancia a la lactosa en comparación con los pacientes sin intolerancia a la lactosa, no se observaron diferencias estadísticamente significativas (**Tabla 4**).

## DISCUSIÓN

De todos los pacientes a los que se les realizó la prueba de hidrógeno espirado, el 38,7% tenía antecedente de SII, y de los pacientes con IL, el 34% presentaba SII de manera concomitante; este hallazgo apoya la interrelación existente entre estas dos entidades y también amplía el horizonte de pacientes potencialmente afectados por IL teniendo en cuenta que la prevalencia global de SII oscila entre 9% y el 23%<sup>(7)</sup>.

Estudios previos han demostrado una clara relación entre la IL y el SII. En un estudio de casos y controles realizado en Alemania en 2016, en el que se evaluó la carga de comorbilidades reportadas en 6758 registros médicos

de pacientes con y sin IL, se encontró que la presencia de SII era cinco veces más frecuente en los pacientes con IL<sup>(8)</sup>. Algunos autores relacionan estos hallazgos con el hecho de que muchos pacientes con IL son diagnosticados erróneamente como SII.

En un estudio prospectivo realizado en Países Bajos en 2001 se reclutaron 70 pacientes con diagnóstico previo de SII y se detectó la presencia de IL en el 24,3% de ellos. No hubo diferencias en los síntomas entre los pacientes con prueba de tolerancia a la lactosa positivo en comparación con los negativos y, efectivamente, después de una dieta libre de lactosa, los síntomas gastrointestinales mejoraron de forma estadísticamente significativa en estos pacientes<sup>(9)</sup>.

Otro estudio realizado en Italia, el cual tenía como objetivo principal identificar a los pacientes con IL entre los pacientes con diagnóstico previo de SII, se inscribieron 259 pacientes con SII y 108 pacientes del grupo control. Entre los pacientes con SII, el 79,9% fueron positivos para la prueba de hidrógeno espirado en comparación con el grupo control, con un 25%, con una diferencia estadística significativa ( $p < 0,001$ ). Estos hallazgos recalcan la importancia de descartar la intolerancia a la lactosa en pacientes con diagnóstico previo de SII<sup>(10)</sup>.

Por su parte, un estudio realizado en 2004 no encontró relación entre ambas patologías y se ha propuesto que el

**Tabla 4.** Caracterización de los pacientes con y sin intolerancia a la lactosa

Variables	Con intolerancia a la lactosa n = 32 (%)	Sin intolerancia a la lactosa n = 30 (%)	Valor p
Sexo femenino	25 (8)	23,3 (7)	0,87
SII	34,4 (11)	43,3 (13)	0,46
Edad (DE)	49,2 (15,8)	44,9 (16,5)	0,3
Hipertensión arterial	9,4 (3)	26,7% (8)	0,07
Dislipidemia	15,6 (5)	13,3 (4)	0,79
Hipotiroidismo	12,5 (4)	3,3 (1)	0,18
Tabaquismo	9,4 (3)	0 (0)	0,08
Dolor abdominal	65,5 (21)	76,7 (23)	0,33
Distensión abdominal	75 (24)	56,7 (17)	0,12
Estreñimiento	12,5 (4)	26,7 (8)	0,15
Diarrea	37,5 (12)	23,3 (7)	0,22
Náuseas	9,4 (3)	3,4 (1)	0,35
Flatulencias	31,3 (10)	26,7 (8)	0,69

DE: desviación estándar. Tabla elaborada por los autores.

diagnóstico de IL en pacientes con SII puede arrojar falsos positivos ya que el SII *per se* está relacionado con el sobrecrecimiento bacteriano que puede distorsionar las pruebas de hidrógeno espirado. Además, el consumo continuo de lácteos en pacientes intolerantes puede estar relacionado con una irritación permanente del tracto gastrointestinal, que puede evolucionar finalmente a un SII<sup>(11,12)</sup>.

En cuanto a los síntomas, los pacientes con IL presentaron con más frecuencia distensión abdominal, diarrea, flatulencias y náuseas en comparación con los que no tenían IL, aunque estas diferencias no fueron estadísticamente significativas. Estos hallazgos son consistentes con el hecho de los síntomas de IL son compartidos por muchas otras patologías, incluidos el SII, la enfermedad inflamatoria intestinal, la enfermedad celíaca e inclusive patologías malignas del tracto gastrointestinal<sup>(13)</sup>.

En 2010 se realizó una revisión sistemática para evaluar el valor diagnóstico de los síntomas gastrointestinales más comunes de la IL (diarrea, dolor abdominal, distensión abdominal, flatulencias y estreñimiento) y se obtuvieron resultados muy heterogéneos. Por ejemplo, la diarrea presentó una sensibilidad que oscilaba entre el 30% y el 80%, y la especificidad entre el 32% y el 84%; tendencias similares se observaron con los otros síntomas, lo que apoya la afirmación de que los síntomas por sí solos no son suficientes para el diagnóstico<sup>(14)</sup>.

El valor diagnóstico del autorreporte de intolerancia a la lactosa sigue siendo una cuestión de debate, pues, por una parte, muchas más personas parecen atribuir sus síntomas a la ingesta de lactosa de lo que las pruebas objetivas son capaces de confirmar y, por otra parte, otros pacientes tienen prueba de hidrógeno espirado positiva para IL y los pacientes no habían logrado reconocer la asociación entre la ingesta de lácteos y la presencia de síntomas<sup>(15,16)</sup>.

Existen diferentes pruebas para evaluar la intolerancia a la lactosa. En nuestro estudio utilizamos la prueba de hidrógeno espirado, que tiene la ventaja de estar ampliamente disponible y contar con un rendimiento diagnóstico adecuado, con una sensibilidad del 78% y especificidad del 98%<sup>(17)</sup>.

La importancia de un diagnóstico preciso radica en evitar las restricciones innecesarias de alimentos lácteos en

la dieta, ya que esto podría asociarse a desmineralización y reducción subsecuente de densidad ósea<sup>(18)</sup>. Estos fenómenos se han demostrado previamente en niños de 3 a 10 años<sup>(19)</sup>. En pacientes adultos, un estudio prospectivo en mujeres coreanas en periodo posmenopáusico evaluó el consumo de lácteos, leche y yogur y la incidencia de osteoporosis, y encontró que aquellas mujeres que tuvieron un consumo alto de estos lácteos tuvieron 48% menos riesgo de osteoporosis en el hueso radial en comparación con las que no consumieron<sup>(20)</sup>.

También se ha evaluado el impacto del consumo de lácteos con el riesgo cardiovascular. En un metaanálisis integrado por 22 estudios se encontró una reducción del 12% de riesgo total de enfermedad cardiovascular y 13% del riesgo de presentar síndrome coronario agudo con el consumo de lácteos<sup>(21)</sup>.

No se identificaron factores asociados a la IL, por lo que es recomendable descartarla en pacientes con síntomas compatibles, aunque estos sean similares a los que se encuentran en otras patologías, evitando restricciones dietéticas innecesarias que podrían afectar la calidad de vida y el estado nutricional de los pacientes.

Este estudio tiene como limitante el carácter retrospectivo, unicéntrico, limitado a una muestra de pacientes de la consulta de gastroenterología y que los síntomas tomados de las historias clínicas pueden tener un sesgo de subregistro de las manifestaciones clínicas en algunos de los casos estudiados.

## CONCLUSIÓN

En el presente estudio no se identificaron factores asociados a la intolerancia a la lactosa. Aunque la cantidad de pacientes no es muy grande, se recomienda la realización de la prueba de hidrógeno espirado con sobrecarga de lactosa en los pacientes con síntomas sugestivos de esta afección y enfermedades con síntomas similares como el SII, con el fin de evitar restricciones dietéticas innecesarias que podrían afectar la calidad de vida y el estado nutricional de los pacientes afectados.

## REFERENCIAS

1. Misselwitz B, Butter M, Verbeke K, Fox MR. Update on lactose malabsorption and intolerance: pathogenesis, diagnosis and clinical management. Gut. 2019;68(11):2080-2091. <https://doi.org/10.1136/gutjnl-2019-318404>
2. Catanzaro R, Sciuto M, Marotta F. Lactose Intolerance—Old and New Knowledge on Pathophysiological Mechanisms, Diagnosis, and Treatment. SN Comprehensive Clinical Medicine. 2021;3(2):499-509. <https://doi.org/10.1007/s42399-021-00792-9>
3. Deng Y, Misselwitz B, Dai N, Fox M. Lactose Intolerance in Adults: Biological Mechanism and Dietary Management. Nutrients. 2015;7(9):8020-35. <https://doi.org/10.3390/nu7095380>
4. Storhaug CL, Fosse SK, Fadnes LT. Country, regional, and global estimates for lactose malabsorption in adults: a

- systematic review and meta-analysis. *Lancet Gastroenterol Hepatol.* 2017;2(10):738-746.  
[https://doi.org/10.1016/S2468-1253\(17\)30154-1](https://doi.org/10.1016/S2468-1253(17)30154-1)
5. Ángel LA, Calvo E, Muñoz Y. Prevalencia de hipolactasia tipo adulto e intolerancia a la lactosa en adultos jóvenes. *Rev Colomb Gastroenterol.* 2005;20(4):35-47.
  6. Mendoza Torres E, Varela Prieto LL, Villarreal Camacho JL, Villanueva Torregroza DA. Diagnosis of adult-type hypolactasia/lactase persistence: genotyping of single nucleotide polymorphism (SNP C/T-13910) is not consistent with breath test in Colombian Caribbean population. *Arquivos de Gastroenterologia.* 2012;49:5-8.  
<https://doi.org/10.1590/S0004-28032012000100002>
  7. Santonocito C, Scapaticci M, Guarino D, Annichiarico EB, Lisci R, Penitente R, et al. Lactose intolerance genetic testing: Is it useful as routine screening? Results on 1426 south-central Italy patients. *Clinica Chimica Acta.* 2015;439:14-7.  
<https://doi.org/10.1016/j.cca.2014.09.026>
  8. Schiffner R, Kostev K, Gothe H. Do patients with lactose intolerance exhibit more frequent comorbidities than patients without lactose intolerance? An analysis of routine data from german medical practices. *Ann Gastroenterol.* 2016;29(2):174-9.  
<https://doi.org/10.20524/aog.2016.0009>
  9. Böhmer CJ, Tuynman HA. The effect of a lactose-restricted diet in patients with a positive lactose tolerance test, earlier diagnosed as irritable bowel syndrome: a 5-year follow-up study. *Eur J Gastroenterol Hepatol.* 2001;13(8):941-944.  
<https://doi.org/10.1097/00042737-200108000-00011>
  10. Catanzaro R, Sciuto M, Singh B, Pathak S, Marotta F. Irritable bowel syndrome and lactose intolerance: the importance of differential diagnosis. A monocentric study. *Minerva Gastroenterol (Torino).* 2021;67(1):72-78.  
<https://doi.org/10.23736/S2724-5985.20.02734-8>
  11. Farup PG, Monsbakken KW, Vandvik PO. Lactose malabsorption in a population with irritable bowel syndrome: prevalence and symptoms. A case-control-study. *Scand J Gastroenterol.* 2004;39(7):645-9.  
<https://doi.org/10.1080/00365520410005405>
  12. Nucera G, Gabrielli M, Lupascu A, Lauritano EC, Santoliquido A, Cremonini F, et al. Abnormal breath tests to lactose, fructose and sorbitol in irritable bowel syndrome may be explained by small intestinal bacterial overgrowth. *Aliment Pharmacol Ther.* 2005;21(11):1391-5.  
<https://doi.org/10.1111/j.1365-2036.2005.02493.x>
  13. Montaldo M, Curgliano V, Santoro L, Vastola M, Cammarota G, Manna R, et al. Management and treatment of lactose malabsorption. *World J Gastroenterol.* 2006;12(2):187-91.  
<https://doi.org/10.3748/wjg.v12.i2.187>
  14. Jellema P, Schellevis FG, van der Windt DA, Kneepkens CM, van der Horst HE. Lactose malabsorption and intolerance: a systematic review on the diagnostic value of gastrointestinal symptoms and self-reported milk intolerance. *QJM.* 2010;103(8):555-72.  
<https://doi.org/10.1093/qjmed/hcq082>
  15. Dennis Savaiano D. Lactose intolerance: a self-fulfilling prophecy leading to osteoporosis?. *Review Nutr Rev.* 2003;61(6 Pt 1):221-3.  
<https://doi.org/10.1301/nr.2003.jun.221-223>
  16. Arola H. Diagnosis of hypolactasia and lactose malabsorption. *Scand J Gastroenterol Suppl.* 1994;202:26-35.  
<https://doi.org/10.3109/00365529409091742>
  17. Di Stefano M, Veneto G, Malservisi S, Cecchetti L, Minguzzi L, Strocchi A, et al. Lactose malabsorption and intolerance and peak bone mass. *Gastroenterology.* 2002;122(7):1793-9.  
<https://doi.org/10.1053/gast.2002.33600>
  18. Lanou AJ, Berkow SE, Barnard ND. Calcium, dairy products, and bone health in children and young adults: a re-evaluation of the evidence. *Pediatrics.* 2005;115(3):736-43.  
<https://doi.org/10.1542/peds.2004-0548>
  19. Black RE, Williams SM, Jones IE, Goulding A. Children who avoid drinking cow milk have low dietary calcium intakes and poor bone health. *Am J Clin Nutr.* 2002;76(3):675-80.  
<https://doi.org/10.1093/ajcn/76.3.675>
  20. Park SJ, Jung JH, Kim MS, Lee HJ. High dairy products intake reduces osteoporosis risk in Korean postmenopausal women: A 4 year follow-up study. *Nutr Res Pract.* 2018;12(5):436-442.  
<https://doi.org/10.4162/nrp.2018.12.5.436>
  21. Qin LQ, Xu JY, Han SF, Zhang ZL, Zhao YY, Szeto IM. Dairy consumption and risk of cardiovascular disease: an updated meta-analysis of prospective cohort studies. *Asia Pac J Clin Nutr.* 2015;24(1):90-100.  
<https://doi.org/10.6133/apjcn.2015.24.1.09>