

# Revista Mexicana de Patología Clínica

Volumen  
*Volume* **49**

Número  
*Number* **2**

Abril-Junio  
*April-June* **2002**

*Artículo:*

## Evaluación del impacto de la intolerancia a la lactosa en el riesgo de osteoporosis

Derechos reservados, Copyright © 2002:  
Federación Mexicana de Patología Clínica, AC

### Otras secciones de este sitio:

- ☞ Índice de este número
- ☞ Más revistas
- ☞ Búsqueda

### *Others sections in this web site:*

- ☞ *Contents of this number*
- ☞ *More journals*
- ☞ *Search*



**Medigraphic.com**

# Evaluación del impacto de la intolerancia a la lactosa en el riesgo de osteoporosis

**Palabras clave:** Lactasa, intolerancia a la lactosa (IL), osteoporosis (OP), densitometría ósea.

**Key words:** Lactase, lactose intolerance, osteoporosis, bone densitometry.

Recibido: 12/02/2002

Aceptado: 16/03/2002

Arturo M. Terrés-Speziale,\* Lidia T. Casas Torres\*\*

\* Director de Investigación y Desarrollo. Comité Mexicano para la Prevención de la Osteoporosis, A.C.

\*\* Directora de Investigación y Desarrollo. Neolac S.A. de C.V.

Correspondencia:

Dr. Arturo M. Terrés-Speziale

Director de Investigación y Desarrollo

Comité Mexicano para la Prevención de la Osteoporosis A.C.

Insurgentes Sur 299 - Mezzanine

Col. Hipódromo Condesa. México, D.F.

Tels.: 5574-1900 y 5574-2202

[www.aidmx.com](http://www.aidmx.com) E-mail: [aterres@aidmx.com](mailto:aterres@aidmx.com)

## Resumen

**Antecedentes:** La osteoporosis es una enfermedad crónico degenerativa que debilita los huesos, haciendo más probable que los pacientes sufran fracturas de columna, cadera y antebrazos. La intolerancia a la lactosa es una enfermedad en la que el consumo de leche desencadena manifestaciones clínicas, por lo que los pacientes reducen el consumo de lácteos. **Objetivo:** Estudiar una muestra de mujeres, aparentemente sanas para establecer la frecuencia de intolerancia a la lactosa, de los síntomas y de la ingesta de lácteos y suplementos alimenticios, además de cuantificar la relación que existe entre la intolerancia a la lactosa y diversas variables relacionadas con riesgo de sufrir osteoporosis: 1) IMC: Índice de masa corporal ( $\text{kg}/\text{m}^2$ ); 2) DMO: Densitometría ósea y 3) MRO: Marcadores de remodelamiento en orina. **Método:** Estudio clínico, prospectivo, observacional, descriptivo y comparativo en una muestra de mujeres aparentemente sanas que acudieron a evaluación médica preventiva en una clínica de osteoporosis durante el primer trimestre del año 2002. **Resultados:** En una muestra de 141 mujeres, se encontró intolerancia a la lactosa en 22% de las mujeres de 35 a 65 años de edad; estas pacientes consumen menos lácteos (12%) y suplementos alimenticios (7%) que las mujeres que toleran la leche. No se encontró diferencia en el índice de masa corporal ( $\text{kg}/\text{m}^2$ ). En

## Summary

77

**Background:** Osteoporosis (OP) is a chronic degenerative condition that weakens bones while increasing chances of column, hip and forearm fractures. Lactose intolerance (LI) is a disease characterized by several clinical symptoms including diarrhea after milk intake, causing a reduction on dairy consumption. **Objective:** To study a cohort of adult healthy females, in order to establish lactose intolerance frequency, symptoms, milk consumption, and to determine existent relation among lactose intolerance and several osteoporosis risk factors. **1. BMI:** Body mass index ( $\text{kg}/\text{m}^2$ ); **2. BDM:** Bone densitometry, **3. UBM:** Urinary bone markers. **Method:** Clinical, prospective, observational, descriptive and comparative protocol on a cohort of women attended for preventive medical evaluation on a specialized osteoporosis clinic during the first trimester of 2002. **Results:** One hundred and forty one women were evaluated with an age range of 36 to 65 years. Lactose intolerance was found on 22%; this group consumes less milk products (12%) and food supplements (7%) than the milk digesters group. No difference was found on BMI ( $\text{kg}/\text{m}^2$ ). Patients with lactose intolerance have a shorter bone calcium reserve and a slower bone remodeling activity, since they had a deeper T-Score on densitometry ( $p < 0.05$ ) plus a smaller calciuria ( $p > 0.05$ ), with less urinary N-Telopeptides

las pacientes con intolerancia a la lactosa existe una menor reserva ósea de calcio y una menor actividad del remodelamiento que en las mujeres que toleran la lactosa, ya que en la densitometría ósea presentan T-Score más bajo ( $p < 0.05$ ), además de una menor calciuria ( $p > 0.05$ ), con menor concentración de N-Telopeptídos ( $p < 0.05$ ), fenómeno que en las pacientes con intolerancia a la lactosa bien puede representar un mecanismo homeostático de compensación para mantener la calidad saludable del hueso. **Conclusión:** La intolerancia a la lactosa guarda relación estrecha con la osteoporosis. En el manejo de la intolerancia a la lactosa es importante instruir a los pacientes sobre la importancia del consumo de leche deslactosada y suplementada con calcio y vitamina D. El uso de hormonas y antiresortivos se debe restringir a los casos específicos, sobre todo durante el climaterio, cuando se demuestre osteoporosis con hipercalciuria y aumento en N-Telopeptídos.

## Osteoporosis

**78**

La osteoporosis es una enfermedad crónica y degenerativa que debilita los huesos, haciendo más probable que sufran una fractura, sobre todo en la columna vertebral, cadera y antebrazos, resultando en un problema grave e incapacitante, lo que implica costoso riesgo para los pacientes. Se trata de una enfermedad esquelética sistémica, caracterizada por masa ósea disminuida y pérdida de la microarquitectura del tejido óseo.<sup>1</sup> Se clasifica en primaria y secundaria; la más frecuente es la forma primaria, que se divide en tipo I (postmenopáusica) y tipo II (senil); a su vez, la secundaria puede ser ocasionada por otras enfermedades generales.<sup>2,3</sup>

La osteoporosis ha sido reconocida por la Organización Mundial de la Salud como uno de los cinco principales problemas de salud pública en el mundo. Desafortunadamente, se trata de un problema muy común; en México, afecta a una de cada cinco mujeres de más de 50 años.<sup>4</sup> Su frecuencia aumenta con la edad. Es importante reconocer que la edad promedio de la población en México se encuentra en aumento, por lo que la frecuencia de este problema está creciendo.<sup>5,6</sup> Se trata de una amenaza silenciosa. Los pacientes generalmente no presen-

( $p < 0.05$ ). This phenomenon, in lactose intolerance patients may well be explained through a compensatory homeostatic mechanism in order to maintain healthier bones. **Discussion:** Lactase intolerance has a strong relation with osteoporosis. On lactase intolerance management it is important to teach patients about non-lactose milk supplemented with calcium and vitamin D. Hormones and antiresortive medication should be restricted to specific cases with emphasis on climacteric patients that have osteoporosis with demonstrated hypercalciuria and increased urinary N-Telopeptides.

tan síntoma alguno; en muchos de ellos una fractura vertebral, del antebrazo o del fémur es la primera manifestación de la enfermedad. En el caso de las fracturas femorales, el costo directo de la atención de cada una se estima en alrededor de \$ 20,000.00 dólares americanos, que incluye los gastos directos de la hospitalización, cirugía y material de prótesis, así como los costos de recuperación durante el primer año. La morbilidad en este tipo de fracturas es muy elevada. La prevención en personas jóvenes es vital; el médico y el paciente no deberían esperar a la presencia de una fractura para preocuparse. En general se recomienda que las mujeres se estudien de manera preventiva a partir de los 30 años y que los varones lo hagan a partir de los cuarenta. El hecho de que afecte a las mujeres con mayor frecuencia, no significa que los hombres estén inmunes. De ahí que también sea muy importante que en las campañas de detección y prevención se incluya también al sexo masculino. Se trata de un problema multifactorial en el que la calcificación de los huesos se reduce significativamente. Existen múltiples factores de riesgo asociados entre los que destacan:

- Factores hereditarios.
- Falta de ejercicio.
- Falta de exposición a la luz solar.
- Dietas pobres en calcio y vitamina D.
- Beber alcohol y café en exceso.
- Tabaquismo.
- Deficiencias hormonales: DHEA, estrógenos, testosterona principalmente.

Podemos afirmar que existen dos problemas básicos asociados a la osteoporosis:

- 1. Resorción ósea:** en etapas tempranas, de los 30 a los 50 años, se observa una pérdida acelerada de calcio en la orina y un aumento progresivo del índice calcio/creatinina, el cual tiene mayor valor para estimar la gravedad de la enfermedad.
- 2. Aporte insuficiente de calcio:** se observa en pacientes con malabsorción intestinal y desnutrición. Se caracteriza por una escasa eliminación de calcio en la orina.

El mejor estudio para el diagnóstico de osteoporosis es la densitometría ósea, un estudio en el que se mide la densidad de la masa ósea (DMO) por medio de imágenes.<sup>7</sup> Se trata de un estudio rápido, eficiente, económico y sin dolor. Actualmente es el método más utilizado para el diagnóstico de osteoporosis por su alta sensibilidad y especificidad y porque su relación costo-beneficio es la más adecuada. Entre sus principales ventajas se puede contar las siguientes:

1. Determina cuantitativamente la masa ósea y permite diagnosticar osteopenia.
2. Predice el riesgo de fractura.
3. Evalúa objetivamente la respuesta al tratamiento administrado.
4. Tiene aplicabilidad epidemiológica

**Cuadro I.** Niveles de decisión clínica establecidos en el Comité Mexicano para la Prevención de la Osteoporosis A.C.<sup>8</sup>

Variable	Unidades	Riesgo bajo	Riesgo alto
Calcio (O 2 horas)	mg/dL	< 2.40	> 26.00
Creatinina (O 2 horas)	mg/dL	> 95.00	< 75.00
Densitometría T-Score	T-score	> -1.00	< -2.50
Índice calcio/creatinina	mg/mg	< 0.10	> 0.25
Índice N-Telopéptidos/Creatinina	nmBCE/mg	< 45.00	> 135.00

Su principal limitante estriba en que, siendo una medición cuantitativa, no proporciona una idea de lo que pasa en el hueso (no es dinámico) y, por lo tanto, requiere apoyarse en estudios bioquímicos de remodelación ósea.<sup>8</sup>

La Organización Mundial de la Salud ha establecido cuatro variables en las determinaciones de densitometría ósea en la mujer postmenopáusica:

- 1. Normal:** densidad mineral ósea o contenido mineral óseo  $\pm$  1 desviación estándar del promedio del adulto joven.
- 2. Masa ósea disminuida (osteopenia):** densidad mineral ósea entre -1.1 y -2.4 desviaciones estándar del promedio del adulto joven.
- 3. Osteoporosis:** densidad mineral ósea < -2.5 desviaciones estándar del promedio del adulto joven.
- 4. Osteoporosis severa (establecida):** densidad mineral ósea < -2.5 desviaciones estándar del promedio del adulto joven en presencia de una o más fracturas.

79

El calcio es el mineral más importante en la fisiopatología de la osteoporosis; aun cuando sus niveles sanguíneos sufren pocas variaciones en la mayoría de los casos, los niveles registrados en el estudio, realizados en condiciones de ayuno en la orina de dos horas, son de mayor importancia. Recientemente se han desarrollado diversos marcadores del metabolismo óseo dentro de los que destacan los N-Telopéptidos, los cuales permiten

**Cuadro II.** Límites de referencia para el Índice de Masa Corporal aplicados en este estudio de mujeres sanas con riesgo de sufrir osteoporosis.

Condición	Rango IMC
Obesidad extrema	> 40.0
Obesidad	30.0-40.0
Sobrepeso	25.0-30.0
Peso adecuado	18.5-25.0
Peso bajo	< 18.5

identificar a los pacientes perdedores de hueso de manera más confiable.<sup>9</sup>

## Intolerancia a la lactosa

La intolerancia a la lactosa es una enfermedad en la que están presentes manifestaciones clínicas por la inadecuada digestión de este azúcar, debido a una hidrólisis deficiente del disacárido. La inadecuada digestión de la lactosa puede definirse como la incorporación incompleta de los monosacáridos de las moléculas de lactosa (glucosa y galactosa), cuando este disacárido se ingiere en la dieta. Lo que conduce a acidez estomacal, regurgitación y diarrea, motivo por el cual los pacientes tienden a reducir su consumo de lácteos.

En México se ha reportado tanto deficiencia primaria (genéticamente determinada), como secundaria, llamada también adquirida y que puede ser debida a diversos factores, por ejemplo infección por rotavirus, *Giardia lamblia*, fármacos, etcétera.<sup>10,11</sup>

Los primeros estudios de deficiencia primaria fueron realizados en el Instituto Nacional de Nutrición por el grupo del Dr. Lisker. En estos primeros estudios se observó que hasta 70% de la población presenta una inadecuada digestión de la lactosa; sin embargo, aunque en ellos se muestra que existe un problema en la población, hay que tomarlos con reserva, ya que la inadecuada digestión se midió con la prueba de intolerancia clínica y las dosis de lactosa ingeridas eran muy altas, de 50 g en agua. En 1996, Rosado y colaboradores,<sup>12,13</sup> del Instituto Nacional de Nutrición, publicaron un estudio de deficiencia primaria de lactasa en el que, para medir la capaci-

80

dad de digestión de la lactosa en cada sujeto, se utilizó la prueba de hidrógeno espirado, con una versión para estudios de campo previamente validado y la dosis de lactosa administrada de 12 o 18 g de lactosa en 240 o 360 mL de leche. Fueron seleccionadas tres regiones de México de acuerdo a sus diferencias étnicas y patrones dietéticos: el estado de Sonora en el Norte, el estado de Yucatán en el Sureste y la ciudad de México y su periferia en el centro del país. El promedio informado de consumo de leche diario por persona en el área rural de las diferentes regiones es de  $219 \pm 22$  g/dL en el Norte de México, de  $128 \pm 25$  g/dL en el Centro de México y de  $19 \pm 1$  g/dL en el Sureste de México.

## Objetivo

Es claro que en los pacientes con intolerancia a la lactosa (IL), el consumo de leche desencadena manifestaciones clínicas, por lo que reducen el consumo de lácteos.<sup>14</sup> Ante esto, nos propusimos estudiar una muestra de mujeres, aparentemente sanas, para establecer la frecuencia de intolerancia a la lactosa, de los síntomas y de la ingesta de lácteos y suplementos alimenticios, para valorar el impacto de la limitación de la ingesta de lácteos en la densitometría de la masa ósea, medida en cadera y cabeza de fémur para cuantificar la relación que existe entre la intolerancia a la lactosa y diversas variables relacionadas con riesgo de sufrir osteoporosis.

## Métodos

Se trata de un estudio clínico, prospectivo, observational, descriptivo y comparativo, en una muestra

**Cuadro III.** Manifestaciones clínicas de intolerancia a la lactosa (en porcentaje).

<b>N = 141 mujeres</b>	<b>Sintomatología por ingestión de leche</b>					
	<b>Tolerancia</b>	<b>Acidez</b>	<b>Regurg</b>	<b>Mtr</b>	<b>Dolor</b>	<b>Diarrea</b>
Sí toleran = 78%	100	0	0	0	0	0
No toleran = 22%	0	93	38	25	18	20

Abreviaturas: Acidez = Acidez estomacal, Regurg = Regurgitación gastroesofágica, Mtr = Meteorismo. Dolor = Dolor abdominal

de mujeres aparentemente sanas que acudieron a evaluación médica preventiva en el proyecto de longevidad saludable denominado “Cronos” en la Clínica de Osteoporosis del Comité Mexicano para la Prevención de la Osteoporosis, A. C., en la Ciudad de México, durante el primer trimestre del año 2002. A todas las pacientes se les aplicó un cuestionario multifásico computarizado de opción múltiple en el que se evaluaron y cuantificaron los antecedentes heredo-familiares, personales no patológicos y patológicos, incluyendo los de intolerancia a la lactosa y consumo de lácteos, entre otros, que pueden determinar la salud y la longevidad de los pacientes, así como el riesgo de sufrir diversos padecimientos, incluyendo osteoporosis.

## Criterios

**De inclusión:** todas las personas del sexo femenino que fueron atendidas en el “Proyecto Cronos”

**De no inclusión:** 1) Casos en los que no se dispusiera de cuestionario, DMO o perfil de osteoporosis en orina de dos horas. 2) Mujeres que estuvieran utilizando hormonas o medicamentos antirresortivos para tratamiento de osteoporosis

**De clasificación:** 1) Mujeres que estuvieran utilizando suplementos de calcio con o sin vitamina D. 2) Mujeres que estuvieran tomando vitaminas o antioxidantes.

En cada caso se analizaron:

1. IMC: Índice de masa corporal ( $\text{kg}/\text{m}^2$ ).
2. DMO: Densitometría ósea de cadera y cabeza de fémur (Hologic QDR 4000 X Ray Dual Absorciometry BDM).

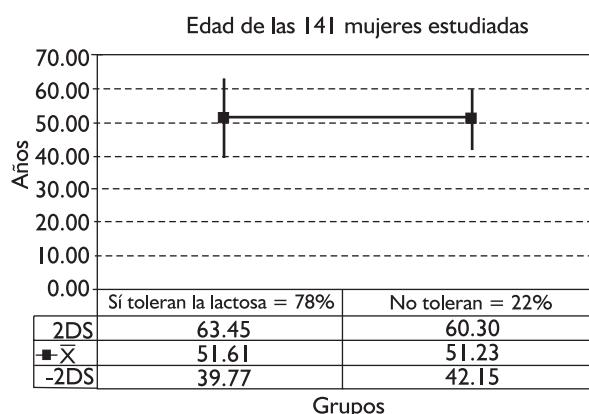
3. MRO: Marcadores de remodelamiento en orina: relación calcio/creatinina e índice N-Telopeptídos/Creatinina en orina de dos horas.

Los límites de referencia considerados en el estudio se muestran en el cuadro I; mientras que los relacionados con el índice de masa corporal se presentan en el cuadro II.

## Resultados

Se estudió un total de 141 mujeres de 35 a 65 años de edad que cumplieron con criterios para ser incluidas en el estudio. Encontramos que 22% de ellas sufre de intolerancia a la lactosa. No hubo diferencia estadísticamente significativa en la edad de ambos grupos (figura 1).

**Somatometría:** no se encontró diferencia estadísticamente significativa en el peso, talla e índice de masa corporal, (figura 2).

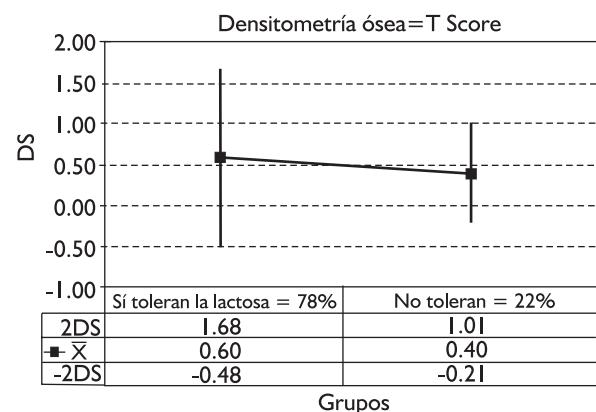
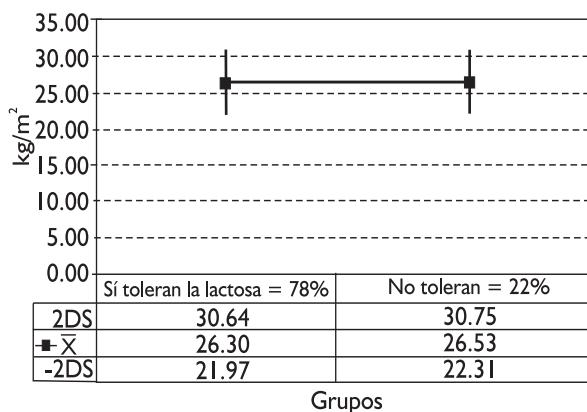


**Figura 1.** Evaluación estadística de la edad de los dos grupos de mujeres estudiadas ( $p = \text{no significativa}$ ) [tolerantes y no a la lactosa].

81

**Cuadro IV.** Consumo de productos lácteos (queso, yoghurt y leche) en mujeres con y sin intolerancia a la lactosa.

Consumo alimentos	Tipo			Lácteos promedio	Estadística	
	queso	Yoghurt	leche		Chi <sup>2</sup>	0.95
Sí toleran = 78%	99%	80%	65%	81%	Dist chi	0.44
No toleran = 22%	93%	70%	45%	69%	GL	2.00
Delta	6%	10%	20%	12%	P	0.56



**Figura 2.** Evaluación estadística de la masa corporal de los dos grupos de mujeres estudiadas ( $p = \text{no significativa}$ ) con riesgo de sufrir osteoporosis.

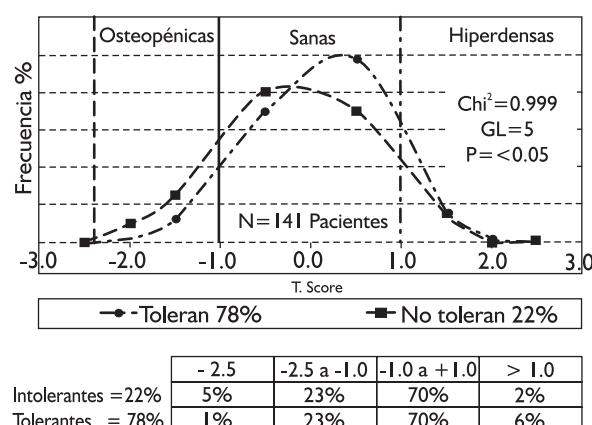
**Manifestaciones de intolerancia a la lactosa:** los síntomas que se observaron con mayor frecuencia en las mujeres con intolerancia a la lactosa fueron: acidez estomacal, regurgitación, meteorismo, diarrea y dolor abdominal conforme a los datos que se muestran en el cuadro III. Observamos que las pacientes con intolerancia consumen menos lácteos (12%) y menos suplementos alimenticios (7%) que las mujeres que toleran la leche (cuadros IV y V).

82

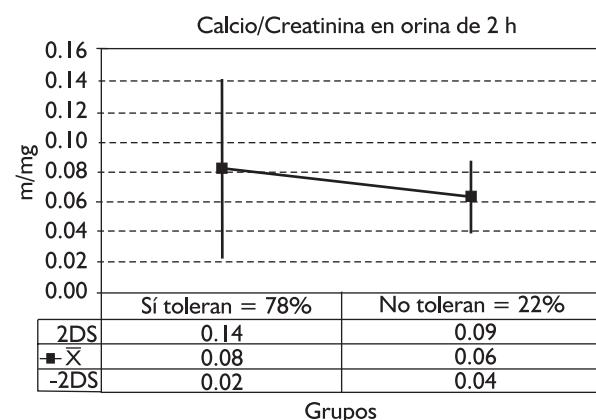
**Reserva ósea:** encontramos que las mujeres que toleran y consumen lácteos, incluyendo leche, queso

y yoghurt, tienen una mejor reserva ósea de calcio que las pacientes con intolerancia a la lactosa ( $p < 0.05$ ), demostrable por densitometría ósea (DMO) de la cadera y fémur. En las mujeres con tolerancia a la lactosa hay una mayor frecuencia de hiperdensidad (4%), mientras que en las pacientes intolerantes hay una mayor frecuencia de osteoporosis con T-Score  $< -2.5$  ( $p < 0.05$ ) (figuras 3 y 4).

**Marcadores de remodelamiento óseo en orina de dos horas:** en las pacientes con intolerancia a la lactosa existe una menor reserva ósea de calcio y



**Figura 3.** Distribución de los resultados de la densitometría ósea en mujeres mexicanas con y sin intolerancia a la lactosa



**Figura 5.** Eliminación de calcio y creatinina en orina colectada durante dos horas con ayuno previo de 12 horas, expresado a manera de índice calcio/creatinina en pacientes con y sin intolerancia a la lactosa ( $p > 0.05$ ).

**Cuadro V.** Consumo de suplementos alimenticios en pacientes con y sin intolerancia a la lactosa, ( $p < 0.05$ )

Consumo de suplementos	Calcio Vitamina D	Vitaminas Antioxidantes	Suplementos Promedio	Estadística $\chi^2$	0.93
Sí toleran = 78%	42%	17%	59%	Dist chi	0.52
No toleran = 22%	38%	15%	53%	GL	1.00
Delta	4%	2%	7%	P	0.48

una menor actividad del remodelamiento en comparación con las mujeres que toleran la lactosa, ya que en la DMO presentan T-Score más bajo ( $p < 0.05$ ) además de una menor calciuria ( $p > 0.05$ ), con menor concentración de N-Telopéptidos ( $p < 0.05$ ), fenómeno que en las pacientes con intolerancia a la lactosa bien puede representar un mecanismo homeostático de compensación para mantener la calidad saludable del hueso, (figuras 5 y 6).

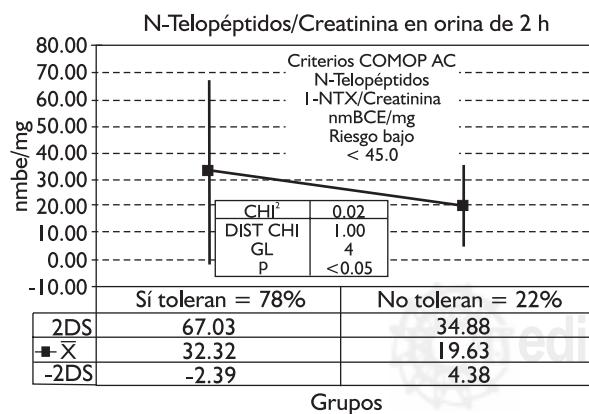
## Discusión

Resulta evidente que la intolerancia a la lactosa guarda una relación estrecha con la osteoporosis, lo que sin duda tiene implicaciones bioquímicas interesantes. Es importante recordar que el hueso es un tejido activo que está compuesto de 65% de matriz orgánica y 35% de matriz inorgánica. En la activi-

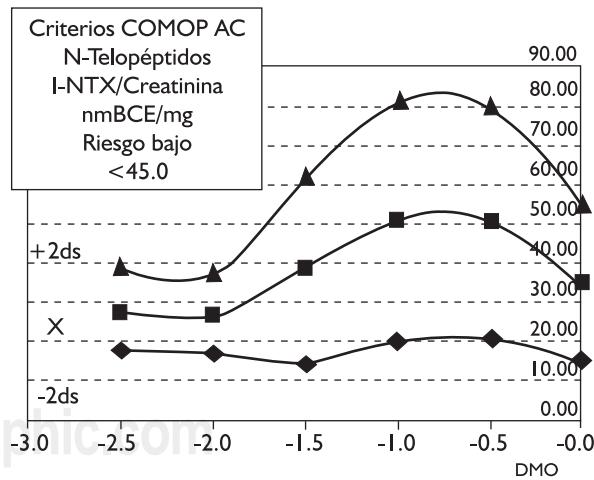
dad ósea se puede observar claramente una etapa de formación y una etapa de resorción o destrucción. Estas dos etapas son conocidas como mecanismo de remodelamiento óseo.<sup>8,9</sup> La formación y la resorción ósea varían en intensidad según la etapa de la vida y las condiciones del paciente. Así pues, durante la niñez y adolescencia, la formación ósea supera la resorción; en la edad adulta hay equilibrio entre ellas; en la vejez y estados como osteoporosis, la resorción supera la formación, resultando así una pérdida progresiva de la masa ósea.

El proceso de remodelamiento está controlado principalmente por dos tipos de células: osteoblastos y osteoclastos, los que a su vez están regulados por factores hormonales y locales.

83



**Figura 6.** Eliminación de N-Telopéptidos y creatinina en orina colectada durante dos horas con ayuno previo de 12 horas, expresado a manera de índice I-NTX/Cr, en pacientes con y sin intolerancia a la lactosa ( $p < 0.05$ ).



**Figura 7.** Eliminación de N-Telopéptidos y creatinina en orina colectada durante 2 horas con ayuno previo de 12 horas, expresado a manera de índice I-NTX/Cr, en todas las pacientes con y sin intolerancia a la lactosa, en función de la densitometría de la masa ósea con T-Score  $< 0.05$ .

Los marcadores bioquímicos que permiten evaluar el estado del hueso se fundamentan en los productos que hacen parte de la matriz ósea, los cuales son sintetizados por los osteoblastos (formación), y de los productos generados por la destrucción del hueso gracias a la acción de los osteoclastos (resorción). Tanto en el proceso de formación como en el de destrucción, estos marcadores son enviados a la circulación, apareciendo en orina y permitiendo así su evaluación bioquímica.

De acuerdo a los resultados de este estudio, en las pacientes con intolerancia a la lactosa existe una menor reserva ósea de calcio y una menor actividad del remodelamiento óseo que en las mujeres con tolerancia a la lactosa, ya que presentan:

- Menor calciuria en orina de dos horas ( $p = 0.09$ )
- Menor concentración de N-Telopéptidos urinarios ( $p < 0.05$ )

Este fenómeno bien puede representar un mecanismo homeostático de compensación para mantener la calidad saludable del hueso (figura 7).

84

Sobre la base de los datos clínicos, los estudios de densitometría y del laboratorio, el médico estará en condiciones de dar un tratamiento efectivo. Es muy importante tomar conciencia de que la osteoporosis es curable y que la probabilidad de alcanzar una curación completa depende de: 1) Diagnóstico temprano, 2) Tratamiento correcto y oportuno, 3) Constancia y perseverancia.

Dentro de las recomendaciones generales no debemos olvidar nunca aquellas que están destinadas a mejorar la calidad de vida, incluyendo el ejercicio al aire libre, alimentación balanceada, eliminar tabaco, reducir consumo de alcohol y café.

En el manejo de la intolerancia a la lactosa es importante instruir a los pacientes sobre la importancia del consumo de leche deslactosada y suplementada con calcio y vitamina D. El uso de hormonas y antirresortivos se debe restringir a los casos específicos, sobre todo durante el clima-  
rio, cuando se demuestre hipercalciuria y aument-

to en N-Telopéptidos entre otros marcadores de remodelamiento óseo.

## Conclusión

La intolerancia a la lactosa guarda relación estrecha con la osteoporosis. En el manejo de intolerancia a la lactosa es importante instruir a los pacientes sobre la importancia del consumo de leche deslactosada y suplementada con calcio y vitamina D. El uso de hormonas y antirresortivos se debe restringir a los casos específicos, sobre todo durante el clima-  
rio, cuando se demuestre osteoporosis con hipercalciuria y aumento en N-Telopéptidos.

## Referencias

1. Peck WA. Consensus development conference: Diagnosis, prophylaxis and treatment of osteoporosis. *Am J Med* 1993; 94: 646-650.
2. Riggs BL, Melton LJ III. Involutional osteoporosis. *N Engl J Med* 1986; 314: 1676-1686.
3. Kanis JA. Causas de la osteoporosis. En: Kanis JA (ed). *Osteoporosis*. Londres: Blackwell Science, 1996: 93-129.
4. Tamayo et al. How frequent is osteoporosis? *J Bone Min Res* 1997.
5. Terrés SAM. Marcadores biológicos de envejecimiento. *Rev Mex Patol Clin* 2000; 47 (2): 119-120.
6. Terrés SAM. Marcadores biológicos de envejecimiento en el hombre mexicano. *Rev Med IMSS* 2001; 39 (3): 199-206.
7. Kanis JA. Bone density measurement: a systemic review. *J Intern Med* 1997; 739: 1-60.
8. Terrés SAM. Edad ósea: estimación densitométrica y metabólica. *Rev Mex Patol Clin* 2002; 49 (1): 7-14.
9. Bente JR. Biochemical markers of bone turnover in diagnosis and assessment of therapy. *Am J Med* 1991; 58: 645-685.
10. Larracilla AJ, García M, Valencia J, Peñaloza J, Solórzano F. Intolerancia a la lactosa: Generalidades sobre su diagnóstico y tratamiento. *Salud Pub Mex* 1984; 26: 163-169.
11. Rosado JL, Solomons NW, Lisker R, Bourges H. Enzyme replacement therapy for primary adult lactase deficiency. *Gastroenterology* 1984; 87: 1072-1082.
12. Rosado JL, Morales M, Pasquetti A. Lactose digestion and clinical tolerance to milk, lactose prehydrolyzed milk and enzyme? added milk: A study in undernourished continuously enteral fed patients. *J Parent Enteral Nutr* 1989; 13: 157- 161.
13. Rosado JL, González C, Valencia ME, López P, Palma M, López B et al. Lactose maldigestion and milk intolerance. A study in rural and urban Mexico using physiological doses of milk. *J Nutr* 1994; 124: 1052-1059.
14. Scrimshaw NS, Murray EB. The acceptability of milk and milk products in populations with a high prevalence of lactose intolerance. *Am J Clin Nutr* 1988; 48 (suppl): 1083-1159.
15. Terrés SAM, Casas TLT. Enfermedad diarreica e intolerancia a la lactosa en México. *Rev Med IMSS* 2002; (40) 4: 329-341.
16. Casas TLT, Terrés SAM. Implicaciones de la lactosa en salud pública y tecnología de los alimentos. *Rev Med IMSS* 2002 (en prensa).