

**XXIX CONGRESO NACIONAL DE
ENFERMERIA
ESPECIALISTAS EN ANALISIS
CLINICOS**

**METABOLISMO MINERAL Y
OSEO
OSTEOPOROSIS POST-
MENOPAUSICA**

**Ana Rodríguez García
Servicio de Análisis Clínicos
Hospital Universitario Reina Sofía
CÓRDOBA**

¿Qué es la osteoporosis?

Es la enfermedad ósea metabólica mas frecuente.

Las características para definir esta enfermedad esquelética son:

- Pérdida de masa ósea.
- Deterioro de la microarquitectura.
- Alto riesgo de fracturas.

Siendo ésta última la principal complicación (fracturas patológicas), a veces sin traumatismo.

El diagnóstico de la osteoporosis se suele establecer mediante **densitometría ósea**. DEXA, es una técnica mejorada de tecnología de rayos X. La palabra DEXA, significa **absorciometría de rayos X de energía dual**.

Criterios de la OMS

Definiremos primero lo que es T-Score: Es el número de desviaciones estándar de la densidad mineral ósea de un individuo en comparación a una población de referencia normal.

Osteoporosis: T-Score \leq - 2,5 DS

Osteopenia : T-Score $>$ - 2,5 y $<$ - 1 DS

Normal: T-Score $>$ - 1 DS

Relevancia de la osteoporosis

Las mujeres, tienen un periodo temporal de pérdida rápida de hueso, en el cual, la caída de estrógenos circulantes que ocurre desde la premenopausia, desempeña importante papel.

La respuesta a la caída estrogénica es una aceleración en la pérdida de MO (osteoporosis posmenopáusicas).

En España, la prevalencia de la osteoporosis en mujeres > 50 años es entre 26 al 36%.

El riesgo de fracturas de una mujer de 50 años en el resto de su vida, se ha estimado en cerca del 40%, existiendo una incidencia de 3 fracturas al año por cada 1.000 mujeres.

Hay veces que hay incidencias de fracturas vertebrales, pero no se puede llevar una clara estadística porque en los ingresos en hospital de esas personas, los radiólogos no las mencionan en el informe.

Los costes económicos en esta enfermedad son equiparables al IAM y CA de mama.

Laboratorio y osteoporosis

- El laboratorio se encarga de conocer, el estatus del metabolismo mineral, analizando marcadores óseos y otras magnitudes bioquímicas del metabolismo osteomineral.

¿Qué es el hueso? :

Es un tejido vivo y dinámico.

Cuando hay equilibrio entre la **formación o remodelado** y la **reabsorción**, el hueso está bien.

Cuando ese equilibrio se rompe porque la **resorción** es mayor que la formación, aparece la osteoporosis.

¿Qué entendemos por remodelación ósea?

Es un proceso dinámico en el cual existe una continua destrucción del hueso viejo por los **osteoclastos** y formación de

hueso nuevo por los **osteoblastos** que pasan a ser **osteocitos** y se mineraliza el hueso.

¿Qué entendemos por resorción ósea?

Es un proceso en el que los **osteoclastos** (que realmente son macrófagos óseos) cavan el hueso formando espacio en su superficie y cavidades en su interior.

Parámetros bioquímicos

- Calcio : $9,5 \pm 1$ mg/dl
 - 46% unido a Albúmina, 6% Forma complejos
 - 48% ionizado
 - El 60% es filtrado en Glomérulo y el 99% de ese 60%, reabsorbido.
 - La PTH y la Vit. D controlan la excreción del Calcio.
- Fósforo: 4 ± 1 mg/dl
 - 12% unido a Proteínas
 - 53% ionizado
 - 35% Forma complejos con NA, Ca y Mg.
 - La PTH < su absorción en túbulo proximal
- Magnesio: $2 \pm 0,2$ mg/dl
 - 30% unido a albúmina.
 - 70% ionizado.

El magnesio desempeña un papel esencial en la formación de los huesos y favorece la absorción del calcio.

Los estudios muestran que las deficiencias de magnesio se asocian a la osteoporosis y fragilidad ósea.

Una dieta rica en calcio dificulta la absorción del magnesio.

Parámetros hormonales:

- Hormona Paratiroidea (PTH) :
 - Hormona sintetizada en la Gl. Paratiroides
 - Principal mecanismo de regulación del calcio
 - Mantiene el nivel de Calcio ionizado en L.Extracelular
 - Estimula reabsorción ósea
 - Aumenta la reabsorción tubular
 - Aumenta la absorción intestinal estimulando la Vit. D.
- Vitamina D :
 - Ingerida por la dieta o sintetizada por la piel
 - ✓ VitaminaD (Hidroxilación en Hígado)
25hidroxivitD (principal forma circulante)
 - ✓ VitaminaD (Hidroxilación en Riñón)
1,25 dihidroxivit D (forma hormonalmente activa)

Marcadores bioquímicos de formación ósea:

- Actividad enzimática:
 - Fosfatasa alcalina total en suero (FAT)
 - Isoenzima ósea de la Fosfatasa Alcalina
- Proteínas sintetizadas por el Osteoblasto
 - Osteocalcina (OC) Es la proteína no colágena mas abundante del hueso.
 - Propéptido Carboxiterminal del procolágeno I en suero

- Propéptido Amino Terminal del procolágeno I en suero

Marcadores bioquímicos de resorción ósea:

(Miden la actividad osteoclastica)

- Actividad enzimática
 - Fosfatasa ácida resistente al tartrato (FART)
- Derivados de la degradación de la fase mineral del hueso
 - Cociente Calcio/Creatinina
- Derivados de la degradación del colágeno óseo
 - Hidroxiprolina
 - Piridinolina (Pir) y Deoxipiridolina (DPD)
 - T.Carboxiterminal de la cadena alfa del colágeno I(CTx)
 - Telopéptido Carboxiterminal del colágeno I (ICTP o B-Cross Laps)
 - Telopéptido Amino Terminal del colágeno I (NTx)

Ventajas de los marcadores óseos:

- Permiten el análisis dinámico y global del esqueleto, frente a la medida de la densidad mineral ósea estática.
- Permiten identificar cambios del remodelado óseo en intervalos cortos de tiempo.
- Permiten la valoración y seguimiento al tratamiento.
 - Marcadores de resorción < de 4 a 6 semanas.

- Marcadores de formación < de 2 a 3 meses de iniciado el tratamiento.

Marcadores óseos más sensibles:

- **Resorción:**
 - NTx (Telopectido Amino Terminal del Colágeno I)
 - CTx (Telopéptido carboxiterminal de la cadena Alfa del colágeno I)
 - DPD (Deoxipiridolina)
- **Formación:**
 - F. Alcalina y su enzima ósea y osteocalcina.

En nuestra ciudad, se hizo un estudio en mujeres recién iniciada la etapa menopausica, que estaban incluidas en un Screenig de CA de mama y aprovechando ese programa, se le hizo el estudio densitométrico.

Num. de mujeres : 229

- **Osteoporosis** : 86 (37,55%)
- **Osteopenia** : 112 (48,90 %)
- **Normales** : 31 (13,53%)

El estudio densitométrico, se hizo a nivel de columna y cadera.

A raíz de este estudio, se hizo un trabajo de investigación en nuestro servicio de Análisis Clínicos relacionado con enfermedades endocrino-metabólicas y en la XIII Reunión Científica de la Sociedad Andaluza de Análisis Clínicos, se obtuvieron dos premios relacionados con metabolismo óseo y osteoporosis. Es importante que este estudio se hiciera en mujeres relativamente jóvenes.

Y hablando de investigación, se están buscando:

- ❖ Relaciones entre metabolismo lipídico y metabolismo osteomineral : estatinas, isoflavonas (hipolipemiantes) en tratamiento para osteoporosis
- ❖ Relaciones masa corporal (IMC) y masa ósea (DMO) (leptina y otras hormonas de la ingesta)..... de este tema hablará mi compañera.

Hay numerosas hormonas de la ingesta que parecen que están detrás de alteraciones óseas y obesidad.

- ❖ Relaciones entre obesidad y hueso : **“la osteoporosis es la obesidad del hueso”**

En el hueso osteoporotico se ven unos huecos que en realidad están rellenos de adipocitos. En cualquier hueso existen adipocitos, o células grasas, o células adiposas que son las mismas que están en el tejido adiposo (en los michelines). En el hueso osteoporotico hay una mayor proliferación de adipocitos óseos.

Perspectivas:

Mirando hacia un futuro nos gustaría disponer de más marcadores óseos en la cartera de servicios que ahora se utilizan para temas de investigación:

- Calcitonina (antagónica PTH)
- Sialoproteína (BSP) RIA o ELISA
- Galactosilhidrolisina
- Rank-Rankl (activa osteoclastos)
- Osteoprotegerina (OPG) (inhibe Rankl)

Otra de las perspectivas, es automatizar determinados marcadores como por ejemplo :

- P1NP (Elecsys 170)
- 25 (OH)-Vitamina D (Elecsys 170 o HPLC)

- 1,25 (OH)₂-Vitamina D (HPLC/MS)

A pesar de que la automatización en el laboratorio es muy importante, siempre se precisarán personas para obtener la muestra, procesarla y operar con los equipos.

Y no olvidar:

- Diagnostico de osteoporosis = **DENSITOMETRICO**
- Tratamiento: **SIEMPRE** suplementos de **Calcio + Vitamina D**. **INÚTIL EL TRATAMIENTO AISLADO CON ANTIRRESORTIVOS (BIFOSFONATOS)**
- La mejor medicina: **PREVENCIÓN (MASA PICO)** desde infancia.

Mi agradecimiento a: Javier Caballero

Muchas gracias

Bibliografía

- Díaz Curiel et al Med Clin (Barc) 2.001
- Meltón et al, J Bone Miner Res 2.003
- Gehlbach et al, Osteoporos Int 2.000
- Rosen et al, Nat Clin Pract Rheumatol 2.006
- Wikipedia – Enciclopedia

