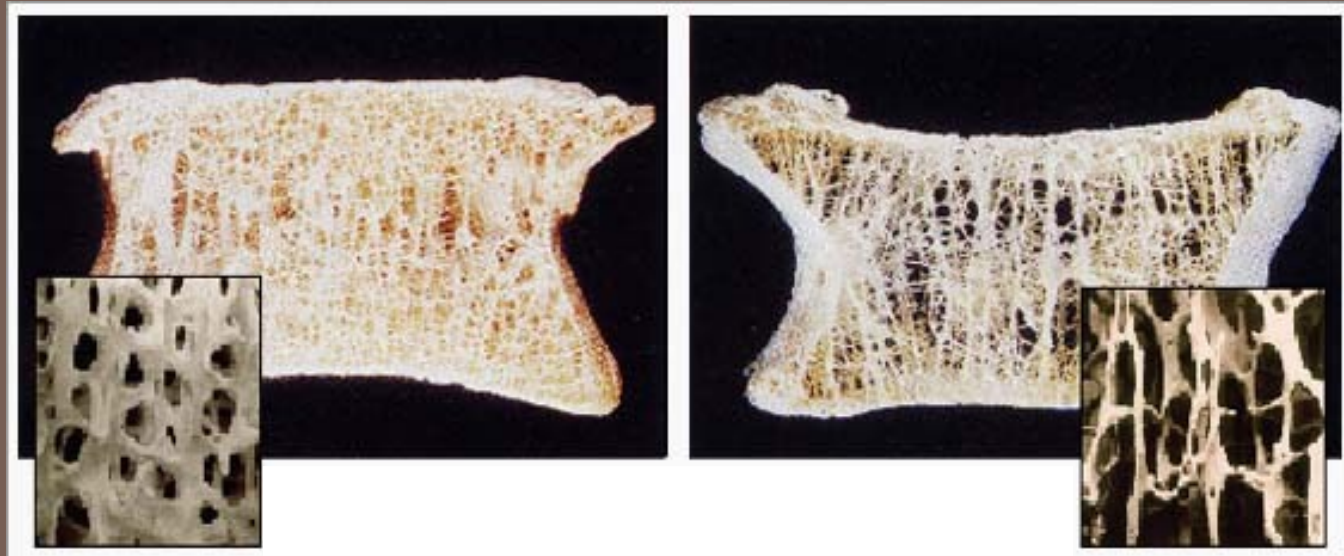
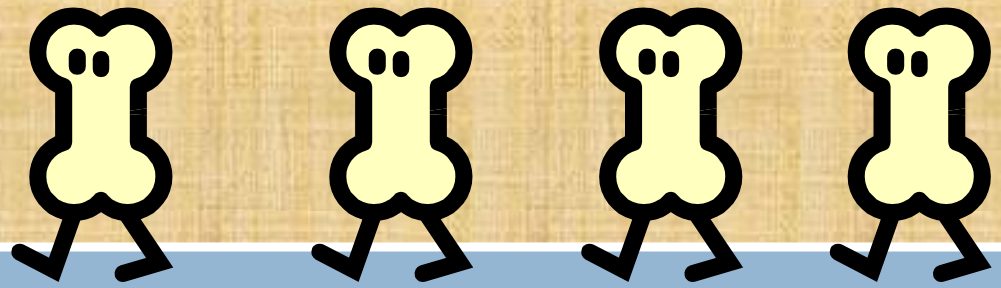


UTILIDAD EN LA OSTEOPOROSIS DE LOS MARCADORES DE REMODELACIÓN ÓSEA EN ORINA



Osteoporosis



- Es la enfermedad ósea más común y consiste en el adelgazamiento y la pérdida de la densidad en los huesos a lo largo del tiempo. Aunque es debilitante, no afecta la expectativa de vida.

Remodelación Ósea

Destrucción



Formación

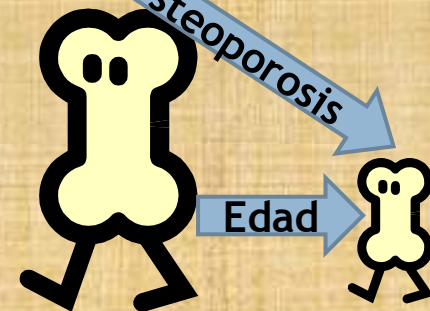
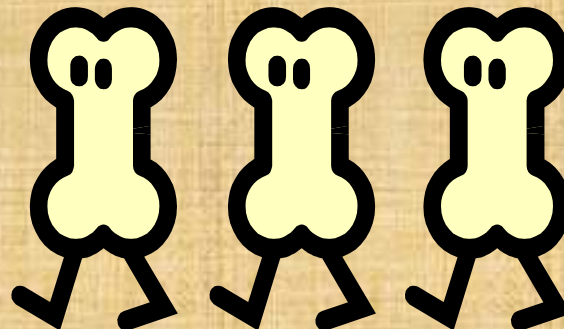
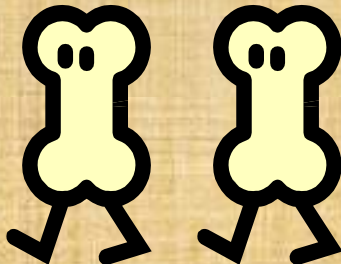
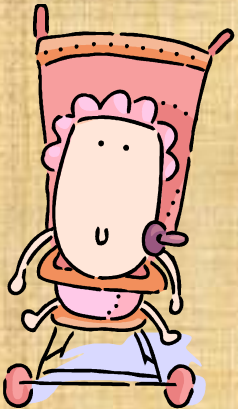
Evolución de la masa ósea con la edad

Infancia

Adolescencia

Joven Adulto (30 años)

Adulto



Cambios en la Masa Ósea con la Edad


4



Calcio (g)



Tipos y causas de Osteoporosis

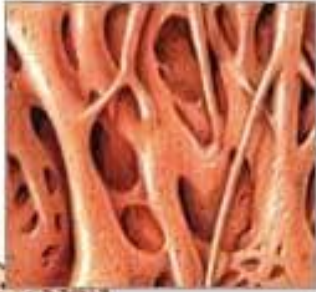
- Osteoporosis primaria. No tiene factores causales, excepto la menopausia (osteoporosis postmenopáusica o tipo I de Riggs) y el envejecimiento (osteoporosis senil o tipo II de Riggs). Este tipo de osteoporosis obedece a procesos fisiológicos normales que producen una condición de fragilidad ósea, con el consiguiente riesgo de fractura.
- Osteoporosis secundaria. Existe un factor causal identificable, excluyendo la menopausia y el envejecimiento.
- Osteoporosis idiopática. Se ocupa esta denominación para los casos de osteoporosis en los que no se encuentra una causa secundaria.  ocurre en mujeres premenopáusicas y hombres jóvenes.
- Osteoporosis localizada. Corresponde a la disminución de la masa ósea que ocurre generalmente en relación a inmovilización prolongada, especialmente de alguna extremidad. Puede asociarse a disfunción autonómica o inflamación local (distrofia simpática refleja).

Síntomas de la Osteoporosis

- Dolor o sensibilidad ósea
- Fracturas con poco o ningún traumatismo
- Pérdida de estatura con el tiempo
- Lumbago debido a fracturas de los huesos de la columna
- Dolor de cuello debido a fracturas de los huesos de la columna
- Postura encorvada o cifosis, también llamada "joroba de viuda"

Principales efectos de la Osteoporosis en el hueso

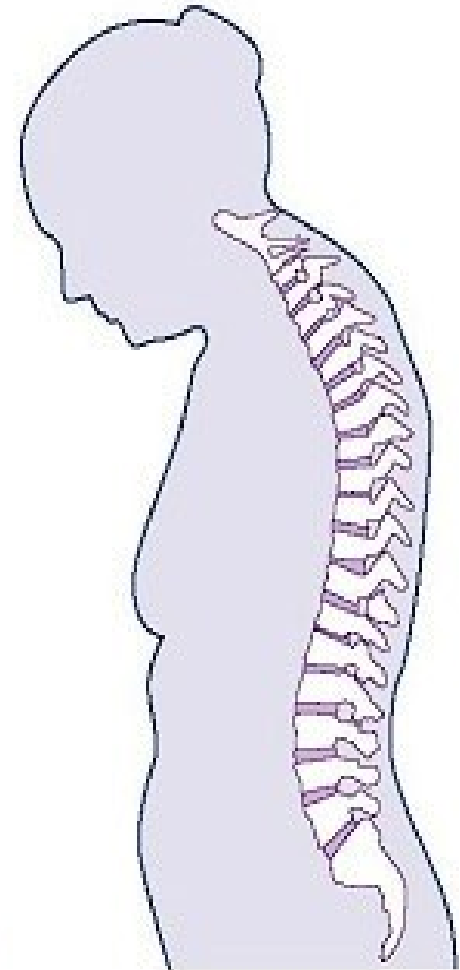
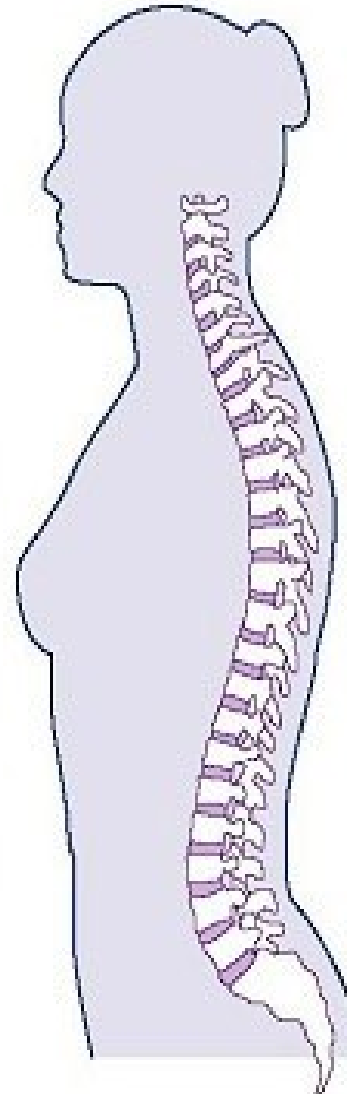
Normal



Osteoporosis



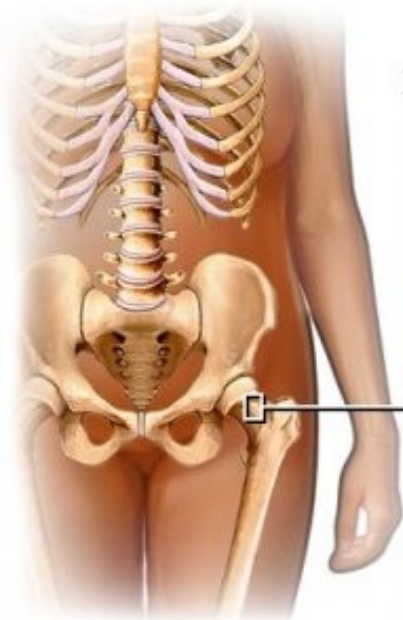
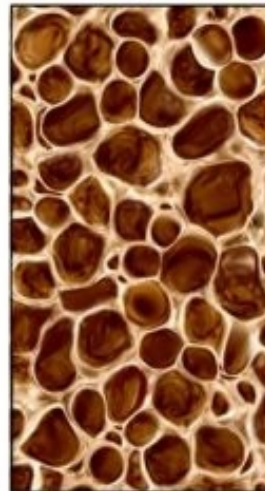
Osteoporosis in the vertebrae



Normal bone matrix



Osteoporosis

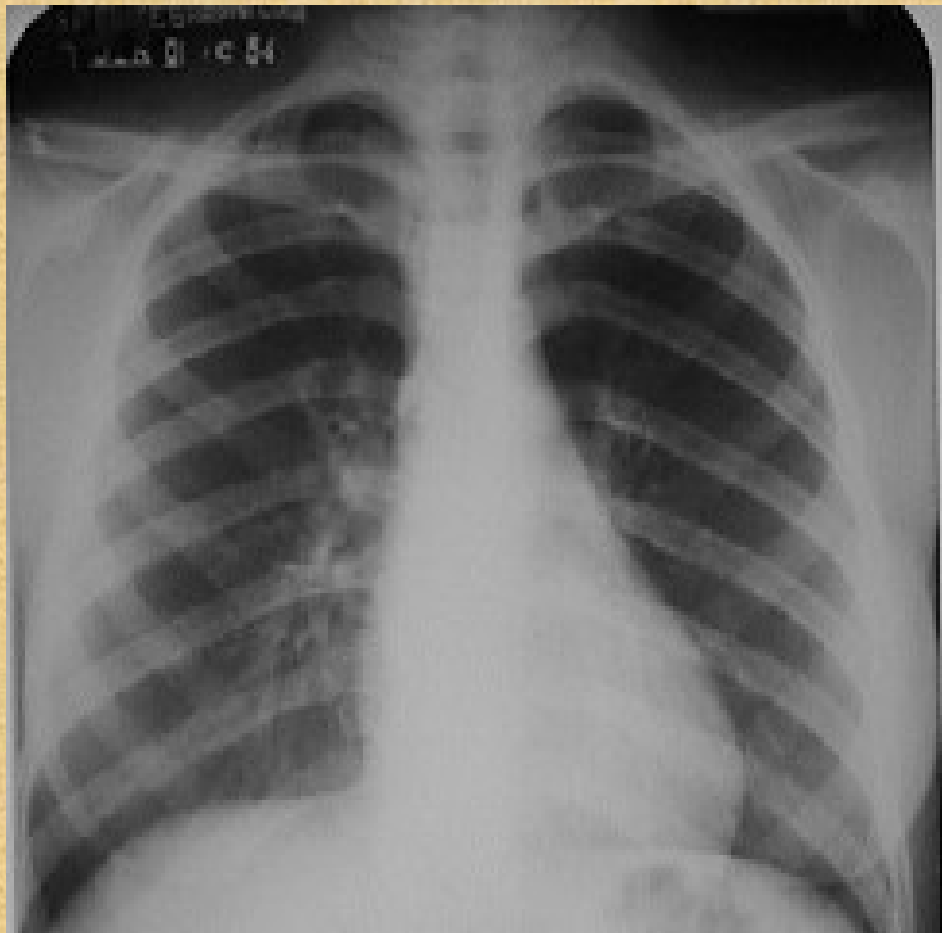


Diagnóstico de la Osteoporosis

- Radiología convencional: Se puede apreciar una apariencia estriada de los huesos con alto componente trabecular, que ocurre por adelgazamiento o pérdida de las trabéculas transversales, con preservación de las alineadas con los ejes de fuerza.
- Inconvenientes: requiere de una pérdida ósea pronunciada (alrededor de 25-30%) para mostrar cambios sustanciales y sometimiento del paciente a radiación.

Diagnóstico de la Osteoporosis

Torax Normal



Torax con arcos costales con marcada osteoporosis



Diagnóstico de la Osteoporosis

- Tomografía computada cuantitativa (TCC) : permite una exacta medición diferenciada de hueso trabecular y cortical en los cuerpos vertebrales.
- Inconvenientes: es un método caro, que implica una mayor dosis de radiación y con una reproducibilidad baja.

Osteoporosis vertebral



“Enfrentamiento Clínico del paciente con Osteoporosis”, Campusano C, Boletín de la escuela de medicina U. C. de Chile, 1999, vol28, No 1-

Diagnóstico de la Osteoporosis

- Ultrasonido: Es una técnica de incorporación relativamente reciente. Se evalúan las características de la propagación y atenuación de la onda ultrasónica a través del tejido óseo. Se han desarrollado diversos aparatos que permiten la medición en el calcáneo, tibia y falanges. Incorpora la posibilidad de medir indirectamente la elasticidad del hueso (parámetro adicional en la evaluación del riesgo de fractura). Técnica de relativo bajo costo, que no irradia; los equipos son de tamaño relativamente pequeño, lo que facilita su transporte.
- Inconvenientes: técnica no ampliamente validada.

Diagnóstico de la Osteoporosis

Técnica de ultrasonido óseo de falanges para valorar la calidad y la cantidad de hueso.



Diagnóstico de la Osteoporosis

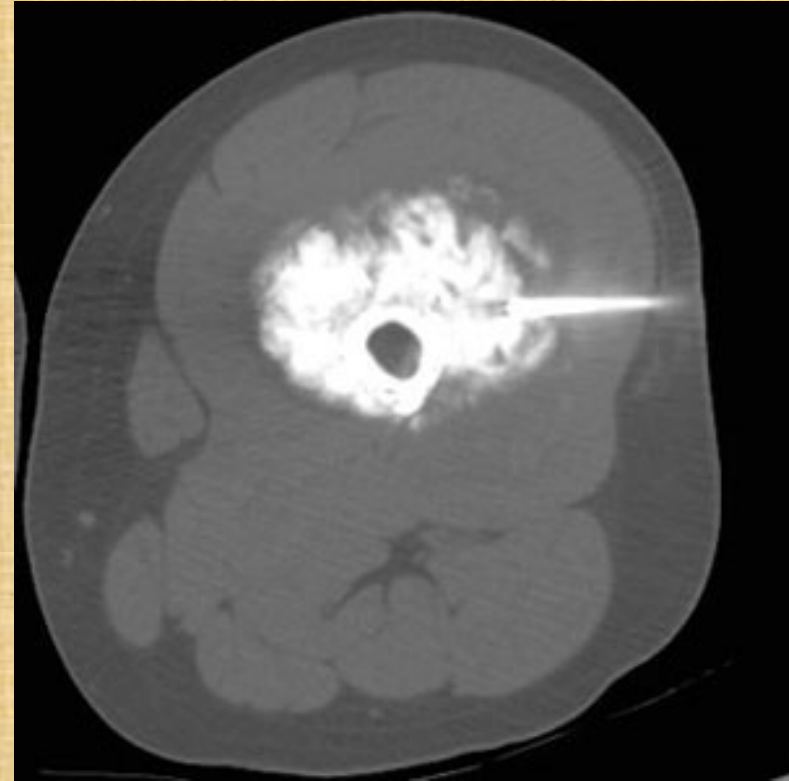
- Biopsia ósea: Se realiza tomando una muestra de hueso de la cresta ilíaca mediante una punción con aguja gruesa. Da una información directa acerca del volumen de hueso trabecular, las características de sus trabéculas, cantidad y distribución del osteoide y la actividad de osteoblastos y osteoclastos.
- Inconvenientes: por tratarse de un método invasivo y por ser técnicamente difícil analizar, se usa con poca frecuencia, reservándose para casos de duda diagnóstica.

Diagnóstico de la Osteoporosis

Proyección radiográfica lateral de cuerpo vertebral lumbar, durante biopsia percutánea guiada por fluoroscopia. Se observa la aguja de biopsia ósea que alcanza la lesión en el cuerpo vertebral por vía transpedicular.



Imagen de tomografía computada en corte axial. Es visible la aguja de biopsia ósea que ingresa por vía percutánea.



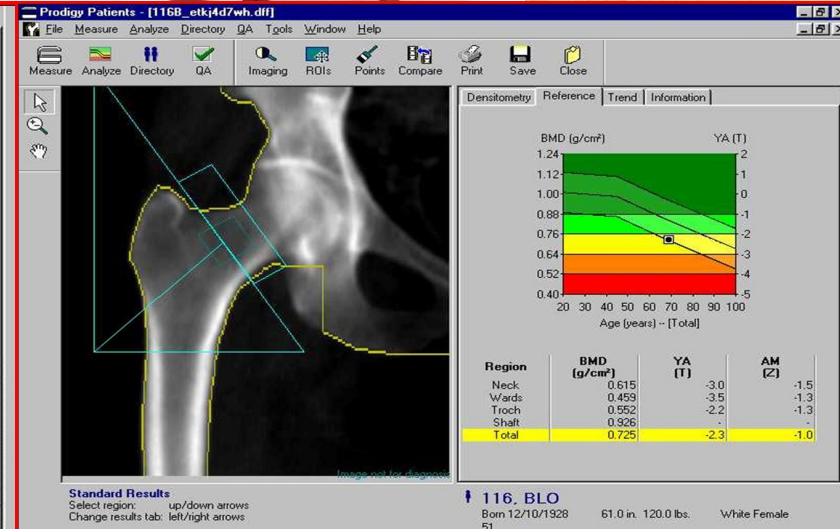
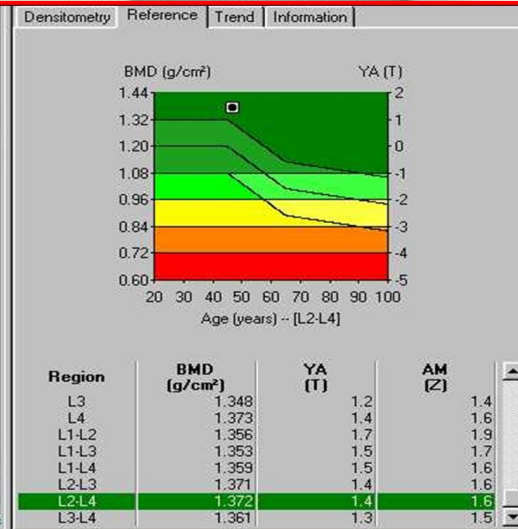
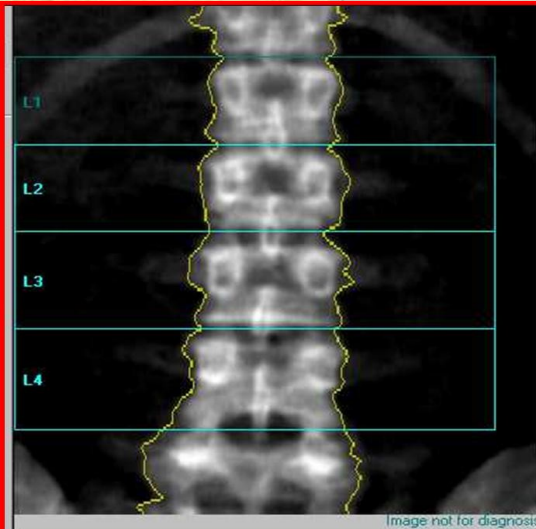
Diagnóstico de la Osteoporosis

□ Densitometría radiológica de doble haz (DEXA) :

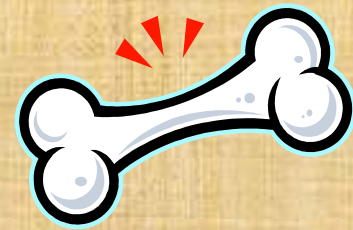
Este método es el utilizado en la evaluación clínica rutinaria de pacientes con osteoporosis. Permite evaluar el esqueleto axial, por lo que logra medir directamente la densidad mineral de los cuerpos vertebrales lumbares y del fémur proximal sin necesidad de extrapolar conclusiones de la medición de sitios periféricos. Es un método de bajo costo, rápido, seguro, preciso y reproducible, por lo que permite el seguimiento de pacientes y detectar cambios de masa ósea de 1 a 2%

Diagnóstico de la Osteoporosis

DEXA, escaner de la densidad ósea para la Osteoporosis



Diagnóstico de la Osteoporosis



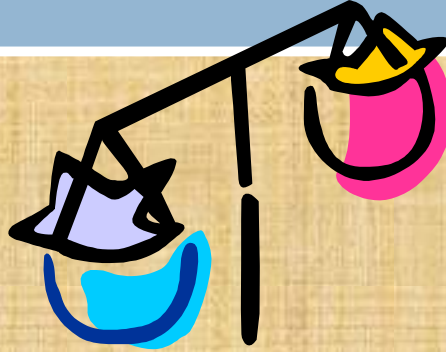
Pruebas de Laboratorio - Composición del Hueso

- Matriz orgánica o osteoide : 90% colágeno y el resto proteínas como osteocalcina, osteonectina y osteopontina.
- Matriz mineral: calcio y fósforo en forma de cristales de hidroxapatita.
- Células:
 - Osteoblastos: son células mononucleares que sintetizan colágeno tipo I y otras proteínas no colágenas como la osteocalcina. Intervienen en el proceso de mineralización.
 - Osteoclastos: son células multinucleadas secretoras de enzimas y proteasas que disuelven la matriz mineralizada y rompen la matriz orgánica.

Equilibrio Óseo – Remodelación Ósea

Pruebas de Laboratorio - Composición celular del Hueso

Destrucción



Formación



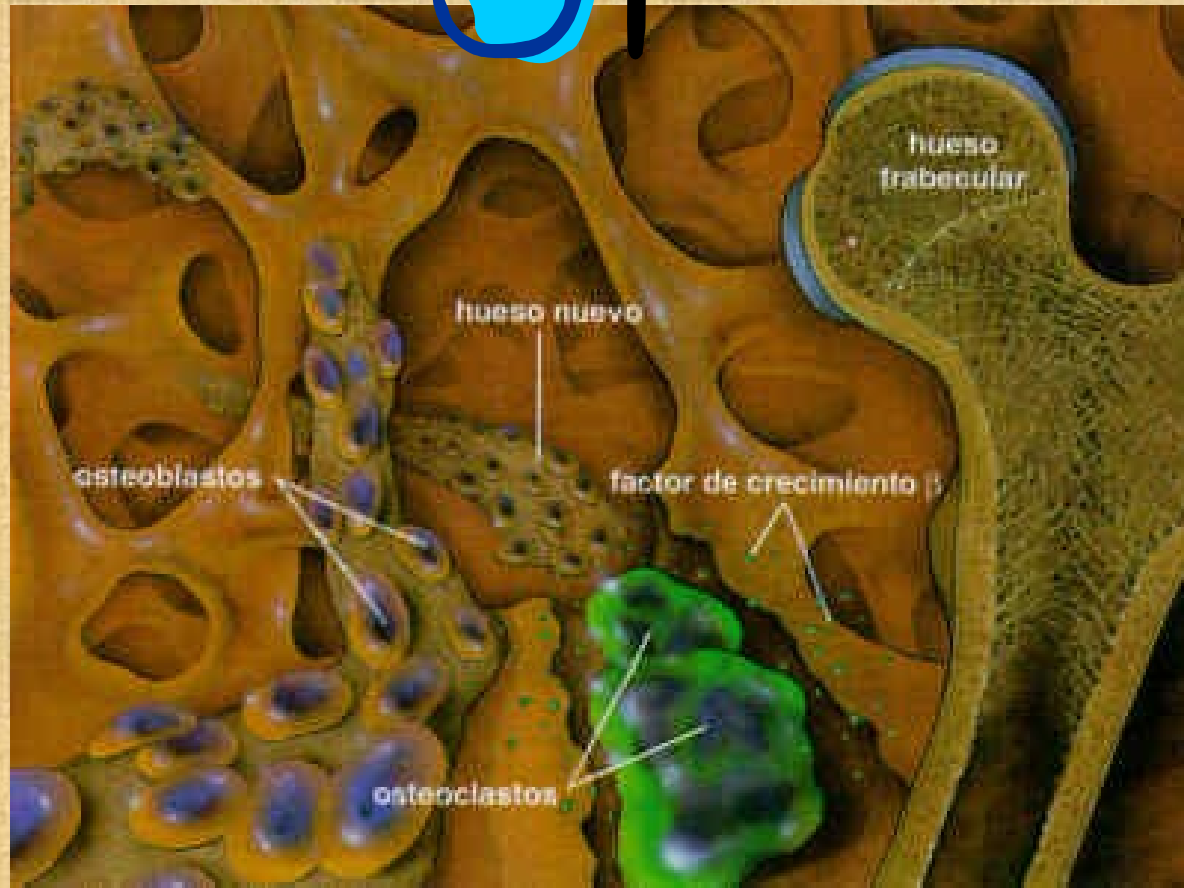
Equilibrio Óseo – Remodelación Ósea

Pruebas de Laboratorio - Composición celular del Hueso

Destrucción

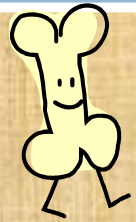
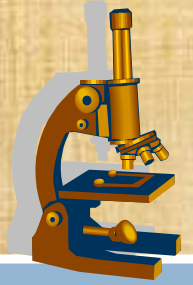


Formación



Diagnóstico de la Osteoporosis

Pruebas de Laboratorio



Marcadores de formación

Método

Muestra

Osteocalcina

RIA

1 ml de suero congelado

PCPI

ELISA

1 ml de suero

FNi

F. Alcalina ósea

Cinética o Electroforesis de
isoenzimas de la FA

1 ml de suero

Diagnóstico de la Osteoporosis

Pruebas de Laboratorio

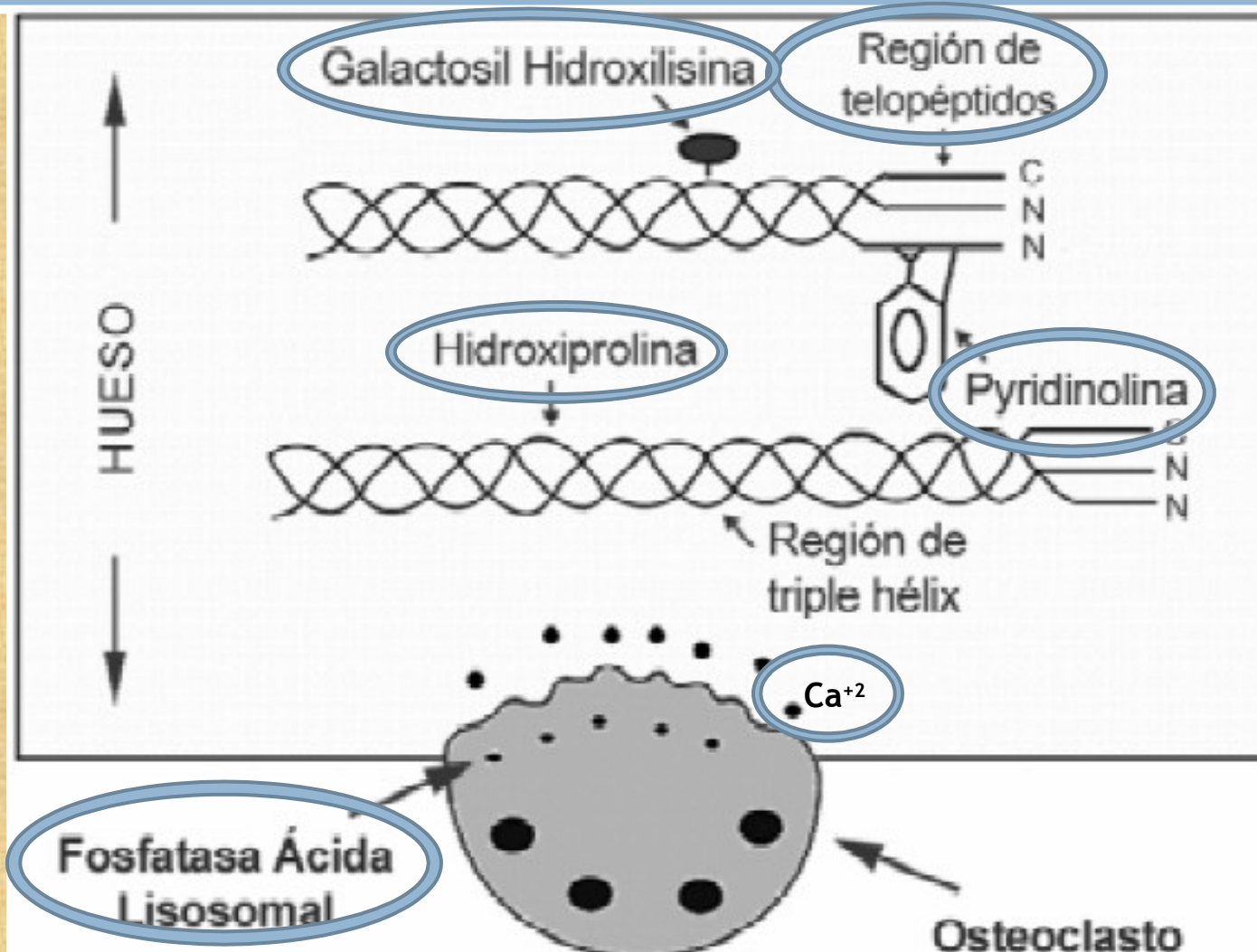
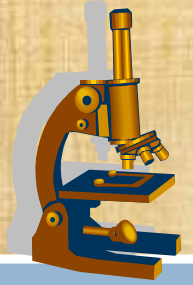


Marcadores de resorción	Método	Muestra
Calcio	Colorimetría	1 ml de orina 24 h, 1 ml orina de 2 horas (Nordin*)
FATR	Cinética	1 ml de suero con 1 gota de ac. acético o congelado
Hidroxiprolina	HPLC	20 ml de orina 24 h, orina de 2 horas (Nordin*). Es necesario realizar dieta previa.
Deoxipiridinolina	HPLC	10 ml de la 1ª o 2ª orina de la mañana
Piridinolina	HPLC	10 ml de la 1ª o 2ª orina de la mañana
TCX y TNX	ELISA	10 ml orina micción aislada



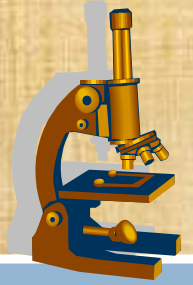
Diagnóstico de la Osteoporosis

Pruebas de Laboratorio



Diagnóstico de la Osteoporosis

Pruebas de Laboratorio



Calcio urinario

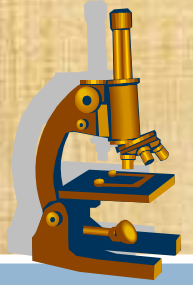
La determinación de calcio en orina de 24 horas o en orina de dos horas referida a la creatinina (Nrdn), es una determinación sencilla y de muy bajo costo, pero poco sensible. Se ve afectada por la dieta y la función renal.

Telopéptidos N y C terminal de colágeno tipo I (NTx y Ctx)

Son péptidos excretados en orina como resultado de la destrucción del colágeno I por los osteoclastos. Es el marcador de resorción ósea más específico.

Diagnóstico de la Osteoporosis

Pruebas de Laboratorio

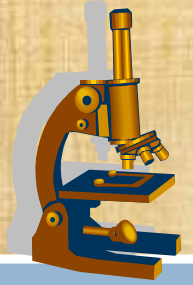


Hidroxiprolina : es una forma hidroxilada del aminoácido prolina y se encuentra principalmente en el colágeno. La hidroxiprolina libre excretada en la orina puede servir como un marcador de pérdida ósea. El aumento en el remodelado óseo puede elevar los niveles hidroxiprolina urinaria. En la actualidad la medición de hidroxiprolina urinaria es el menos empleado de los marcadores por varias razones:

- Los niveles de hidroxiprolina varían significativamente de día a día.
- La hidroxiprolina presente en las comidas puede alterar las mediciones.
- La prueba es difícil, requiere de una gran precisión y experiencia del laboratorio.

Diagnóstico de la Osteoporosis

Pruebas de Laboratorio



Enlaces (Crosslinks) de colágeno: piridinolona y deoxipiridinolina.

Son aminoácidos que forman puentes de entrecruzamiento que estabilizan cadenas colágenas dentro de la matriz extracelular. Ambas se liberan del hueso debido a la degradación de los osteoclastos. La proporción de dir/ pir en el hombre es de 2:3. Se excretan por la orina en forma libre (40%) y ligada a péptidos (60%) . Los inmunoensayos miden la forma libre mientras que por HPLC se cuantifican totales.

- Piridinolona. Está presente en hueso, cartilago y en mínimas cantidades en otros tejidos conectivos.
- Deoxipiridinolina. Es más específica que la piridinolona. Se encuentra casi exclusivamente en el hueso y en la dentina (se ha encontrado muy pequeñas cantidades, menores que la piridinolona, en tejidos blandos como ligamentos y aorta) . No está presente en el colágeno de la piel, no se metaboliza en el hígado, no se absorbe en el intestino ni se ve influenciada por la dieta.

La excreción de piridinolona y deoxipiridinolina correlaciona bien con otros marcadores de resorción ósea, confirmando su utilidad como marcador de pérdida ósea.

Utilidad Clínica de los Marcadores Oseos

- **En pacientes con Osteoporosis**
 - **Identifica** a los pacientes en riesgo de perder hueso de forma significativa y en riesgo de sufrir fracturas
 - **Monitorea** la terapia antirresortiva
 - **Mejora** la toma del medicamento por el paciente al demostrar los beneficios de la terapia
 - **Da seguimiento** a la terapia de reemplazo hormonal

Tratamiento de la Osteoporosis

Objetivos del tratamiento

- Controlar el dolor asociado con la enfermedad
- Retardar o detener el proceso de pérdida ósea
- Prevenir fracturas con medicamentos que fortalezcan el hueso
- Minimizar el riesgo de caídas que podrían causar fracturas

Tratamiento de la Osteoporosis

- **BIFOSFONATOS**: son los principales fármacos empleados para prevenir y tratar la osteoporosis en mujeres postmenopáusicas.
- **CALCITONINA**: medicamento que retarda la velocidad de pérdida ósea y alivia el dolor en los huesos. Los principales efectos secundarios son la irritación nasal y náuseas.
- **HORMONOTERAPIA**: ya casi no se utilizan para prevenir la osteoporosis y no está aprobada para tratar a una mujer a quien ya se le haya diagnosticado la afección.

Tratamiento de la Osteoporosis

- **HORMONA PARATIROIDEA:** tratamiento de las mujeres posmenopáusicas que tienen osteoporosis severa y se las considera en alto riesgo de sufrir fracturas
- **RALOXIFENO** para la prevención y tratamiento de la osteoporosis. Es capaz de reducir el riesgo de fracturas de la columna en casi el 50%. El efecto secundario más serio es el riesgo de coágulos sanguíneos en las venas de las piernas (trombosis venosa profunda) o en los pulmones (embolia pulmonar).

Tratamiento de la Osteoporosis

- EJERCICIO. El ejercicio regular puede reducir la probabilidad de fracturas óseas en personas con osteoporosis. Ejercicios recomendados:
 - ▣ Ejercicios de soporte de peso: caminar, trotar, jugar tenis, bailar
 - ▣ Ejercicios de resistencia: pesas libres, máquinas de pesas, bandas de caucho para estirar
 - ▣ Ejercicios de equilibrio: tai chi, yoga
 - ▣ Montar en bicicleta estática
 - ▣ Utilizar máquinas de remos



Tratamiento de la Osteoporosis

- DIETA: Consumir al menos 1,200 miligramos de calcio al día y de 800 a 1,000 unidades internacionales de vitamina D.
- Alimentos ricos en calcio :
 - ▣ Queso
 - ▣ Helados
 - ▣ Hortalizas de hoja verde
 - ▣ Leche baja en grasa
 - ▣ Salmón
 - ▣ Sardinas
 - ▣ Tofu
 - ▣ Yogur



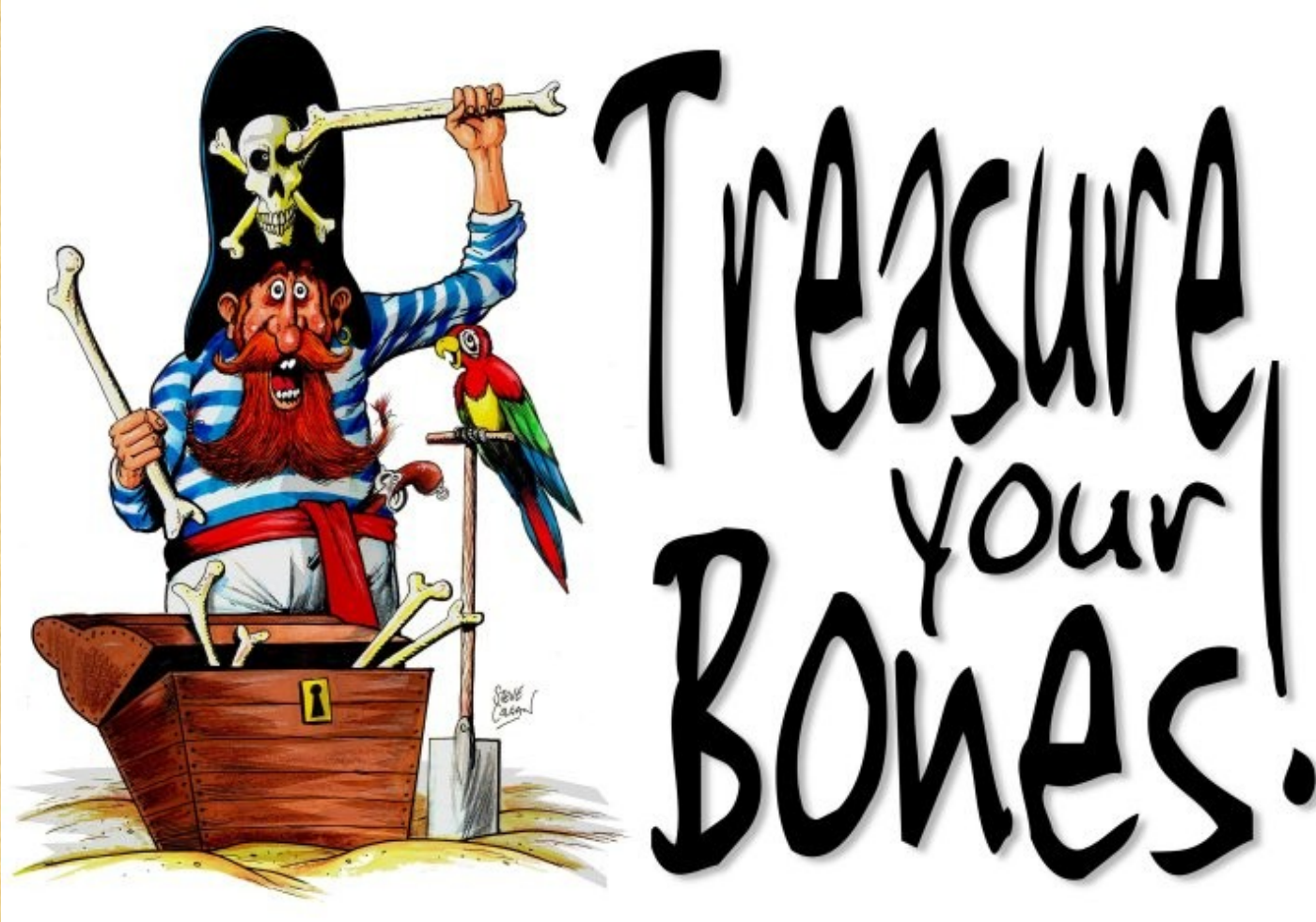
Conclusiones

- Las mediciones bioquímicas del remodelado óseo junto con otras informaciones clínicas pueden ser de utilidad al evaluar pacientes en riesgo de osteoporosis.
- El remodelado óseo puede ser un predictor independiente del riesgo de fractura.
- Los marcadores óseos bioquímicos pueden ser utilizados para predecir la tasa de pérdida de hueso.

Conclusiones

- El mejor uso establecido para los marcadores bioquímicos de remodelado óseo es que después de la iniciación del tratamiento con antirresortivos, hay una reducción significativa en los niveles de marcadores de resorción ósea entre 4 y 6 semanas, por lo que los marcadores de remodelado óseo pueden ser utilizados para identificar a aquellos pacientes en los que el tratamiento no es efectivo.

AN



CAUSAS DE OSTEOPOROSIS SECUNDARIA

1.- Enfermedades endocrinas

- a) Hiperparatiroidismo
- b) Síndrome de Cushing
- c) Hipogonadismo
- d) Hipertiroidismo
- e) Hiperprolactinemia
- f) Diabetes mellitus
- g) Acromegalia

2.- Enfermedades hematopoyéticas

- a) Mieloma múltiple
- b) Mastocitosis sistémica
- c) Leucemias y linfomas
- d) Anemia de células falciformes y talasemia

3.- Enfermedades del tejido conectivo

- a) Osteogénesis imperfecta
- b) Síndrome de Ehlers-Danlos
- c) Síndrome de Marfan

4.- Enfermedades inducidas por drogas

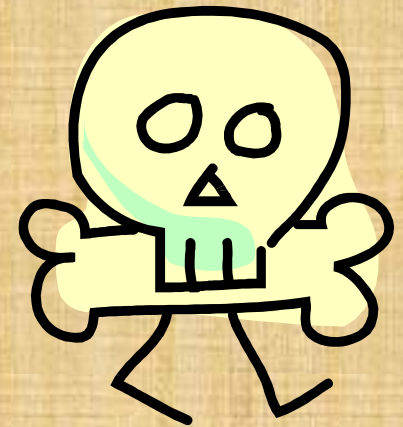
- a) Glucocorticoides
- b) Heparina
- c) Anticonvulsivantes
- d) Metotrexate y ciclosporina A
- e) Análogos de GnRH
- f) Antiácidos que contienen aluminio

5.- Enfermedades renales

- a) Insuficiencia renal crónica
- b) Acidosis tubular renal

6.- Inmovilización prolongada

7.- Enfermedades gastrointestinales y nutricionales



Causas de la Osteoporosis

- Disminución de los niveles de estrógenos (menopausia) y testosterona.
- Estar reducido en una cama.
- Artritis reumatoidea crónica, nefropatía crónica, trastornos alimentarios.
- Tomar corticosteroides (prednisona, metilprednisona) todos los días por más de tres meses o tomar algunos anticonvulsivos.
- Hiperparatiroidismo.
- Ausencia de períodos menstruales (amenorrea) por mucho tiempo.
- Tomar una gran cantidad de alcohol.
- Antecedentes familiares de osteoporosis.
- Antecedentes de tratamiento con hormonas para el cáncer de mama o de próstata.
- Bajo peso corporal.
- Tabaquismo.
- Muy poco calcio en la dieta.