



ESTUDIO INTEGRAL PARA DESARROLLAR UN ÍNDICE DE CALIDAD ÓSEA EN VARONES MEXICANOS

INTRODUCCIÓN.

El esqueleto de los vertebrados durante su evolución, desarrolló una resistencia a la deformación, e indirectamente a la fractura, adaptándose a los requerimientos de su entorno y a las exigencias mecánicas. El hueso como biomaterial se compone de una mezcla de tres fases: la orgánica (p. colágeno), la inorgánica (p. fosfato de calcio) y agua. Debido a la propensión de la mujer a perder calcio en la lactancia y durante la menopausia ha conducido al concepto de que la deficiencia de calcio produce enfermedades como la osteoporosis. Esta enfermedad se caracteriza por una masa ósea baja con alteraciones en la microarquitectura del hueso, es anormalmente poroso, frágil y con tendencia a la fractura. La densidad mineral ósea, BMD, que mide el contenido de minerales en el tejido óseo por absorción de rayos X, se basa en la validez de esta teoría. Sin embargo, usar la osteoporosis como indicador del riesgo de fractura ósea es inapropiada, ya que hay pacientes que sufren fracturas osteoporóticas con una densidad ósea normal, indicándonos que no solo la fase mineral se ve afectada durante el proceso de envejecimiento. El riesgo de fractura se deriva de problemas en alguna o de ambas fases que integran el hueso. Si consideramos que la "calidad ósea" es sinónimo de la resistencia de cada hueso a la deformación y a la fractura, esta resulta de la integración de otras dos calidades: la calidad mecánica del material mineralizado, y la calidad arquitectónica del diseño del hueso, ambas se derivan de tres procesos esqueléticos fundamentales: el crecimiento endocondral, la modelación y la remodelación. Estos procesos son de estirpe celular y están genéticamente determinados, por lo que cada recurso terapéutico (fisiátrico, dietético, endocrino, o farmacológico) aplicado con miras a mejorar la calidad ósea cumplirá con su objetivo si: modifica el trabajo celular en la dirección adecuada, equilibra los efectos modelatorios o remodelatorios, afecte la calidad mecánica del material mineralizado y/o su distribución espacial.

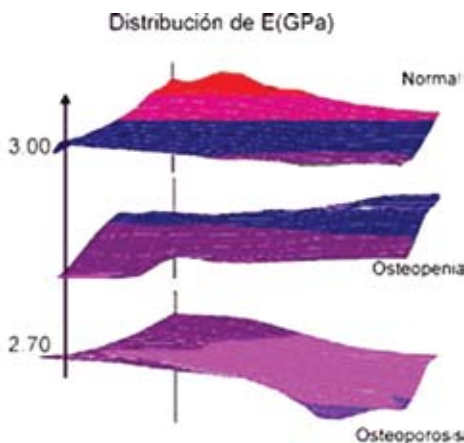


Fig. 1. Distribución del modulo elástico.

DR. MARGARITA NAVARRETE M. (INSTITUTO DE INGENIERÍA, UNAM)
 DRA. LILIA SOLÍS B. (INSTITUTO NACIONAL DE REHABILITACIÓN, INR)
 ING. ROGELIO VALDÉS (INSTITUTO DE INGENIERÍA, UNAM)
 TEC. ENRIQUE CEDILLO RAMÍREZ (INSTITUTO DE INGENIERÍA, UNAM)

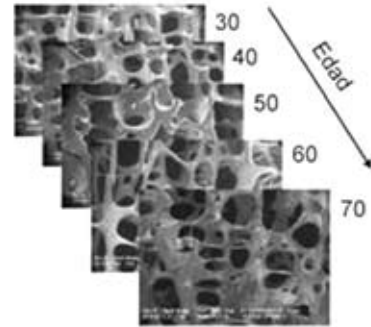


Fig 2. Cambios morfológicos de hueso trabecular con la edad.

Por lo anterior, hay una necesidad de evaluar la calidad ósea para tener mayor capacidad de predicción en clínica tanto en mujeres como en varones.

OBJETIVO

Encontrar un índice de la calidad ósea en varones de la población mexicana con el incremento de la edad correlacionando propiedades del tejido óseo tanto estructurales como de materiales y sus interrelaciones con la finalidad de ser usado en el diagnóstico clínico.

RESULTADOS

Usando muestras de la vértebra L3 de varones con edades entre los 30 a 79 años, se determinó de la densidad mineral ósea, DMO, la distribución espacial y porcentaje de macro-minerales (Ca⁺⁺, P, Mg⁺⁺, Na) los cambios en grosor de hueso cortical y trabecular, la distribución espacial del modulo elástico y la arquitectura del hueso trabecular mediante fractales. Técnicas aplicadas: Tomografía axial computarizada, Microscopía Electrónica de barrido, Absorciometría dual de rayos X (DXA), y Ultrasonido. Se encontraron coeficientes de correlación y distribución espacial de las propiedades por subgrupos de edad.

CONCLUSIONES

La técnica DXA está limitada en su habilidad para detectar individuos que sufrirán fractura, ya que BMD no puede medir la micro-arquitectura del hueso, la organización cristalina, la talla y la forma, la conectividad de la red trabecular, ni la habilidad de reparar micro-grietas, y mucho menos la estructura de las proteínas, por lo que se deben acoplar al menos otras dos técnicas para conocer el estado de salud del hueso. Una de ellas sería la espectroscopia Raman para determinar la salud de la fase orgánica (colágeno) y la nano-indentación en uñas o cabello. ❧