

NOCIONES BÁSICAS SOBRE OSTEOLOGÍA

Dr. Víctor Montangero

Doctor en Odontología de la Universidad de Buenos Aires.

Coordinador del Grupo de Osteología Maxilar del Instituto de Investigaciones Metabólicas (IDIM)

INTRODUCCIÓN

Ante el aumento de la complejidad de los tratamientos odontológicos actuales, en los cuales casi en un 90 % está involucrado el hueso, o la interacción mecánica y metabólica entre hueso, dientes y tejidos blandos regionales, la puesta al día sobre este tema es de urgente actualidad. Seguidamente se resumen algunos conceptos indispensables para el odontólogo actualizado.

EL HUESO

El hueso es un órgano formado por una especialización del tejido conjuntivo, el tejido óseo (también llamado hueso como material). Las propiedades del hueso se dan por su composición material (esencialmente igual para el hombre y todas las demás especies) y su estructura (adaptada para cada función regional, variable inter e intraindividuo).

Quienes conocen la diferencia entre dentífrico y crema dental multifunción usan y aconsejan...

Squam[®]
Presentación: pomos multilaminados con 80 y 120 g.



**CREMA DENTAL MULTIFUNCIÓN
CON EDS Y FLUOR**

Acción antisarro • Acción antiplaca • Acción anticaries • Acción bactericida • Protege el esmalte • Previene la enfermedad periodontal

Gador 
Al Cuidado de la Vida
<http://www.gador.com.ar>



ESTRUCTURA

Básicamente está compuesta por una cortical formada por tejido óseo dispuesto en laminillas concéntricas a un canalículo o poro, sistema de Havers, en forma compacta y una medular compuesta por tejido óseo dispuesto en forma de trabéculas.

ORGANO	TEJIDO	DISPOSICION	NUTRICION
hueso	óseo	compacto - cortical	vasos
hueso	óseo	trabecular - medular	médula ósea hematopoyética

FUNCIONES DEL HUESO

El hueso presenta varias funciones. Aquí nos limitaremos a su función esquelética de protección, soporte y resistencia mecánica a las cargas externas y de reserva metabólica. Es decir que tiene acciones:

Físicas: Al actuar como palancas rígidas ante la contracción muscular; sostén, y protección de la médula ósea hematopoyética y de órganos al actuar en conjunto, ej.: tórax.

Químicas: Reserva de iones, calcio, fosfato y flúor por requerimientos del organismo para mantenimiento de la calcemia, etc. Depósito de iones y sustancias tóxicas para el organismo, ej.: estroncio, radio.

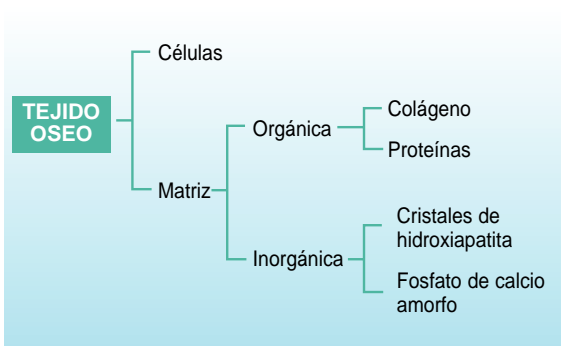
TEJIDO OSEO COMO MATERIAL: SU COMPOSICION

El tejido óseo está compuesto por células propias al tejido y por una matriz intracelular.

La matriz consta de dos fases:

Orgánica: Compuesta por colágeno en el 90%, otras proteínas y lípidos en el porcentaje restante.

Inorgánica: Compuesta por cristales de hidroxiapatita en el 80% y el resto por fosfato de calcio en forma amorfa y sales de calcio.



LAS CELULAS OSEAS

Las células óseas son de 3 tipos: osteoblastos, osteocitos, osteoclastos.

Los osteoblastos, son de origen mesenquimatoso y se ha-



Dientes Sensibles

Emoform®

Crema dental para dientes sensibles y encías sangrantes



COMPOSICION:
Nitrato de potasio, cloruro de sodio, carbonato de calcio, bicarbonato de sodio, carbonato de magnesio, sulfato de sodio y sulfato de potasio.

PRESENTACION:
Pomos multilaminados con 100 g.



Gador

Al Cuidado de la Vida

<http://www.gador.com.ar>

llan en reposo cubriendo la superficie endosteal. Al activarse, segregan la matriz orgánica colagénica, sobre la que se depositan las sales de calcio en forma de cristales, de apatita. A este proceso se lo denomina calcificación. Con el tiempo quedan englobados en la matriz calcificada que ellos mismos segregaron, manteniendo contacto citoplasmático con los osteoblastos vecinos y de superficie. De esta manera se transforman en osteocitos. Los osteocitos son las verdaderas células funcionales del hueso. Tienen capacidad de sentir el estrés mecánico regional y de promover la acción modeladora o remodeladora de los osteoblastos y osteoclastos. Un hueso poblado de osteocitos asegura el mantenimiento de su calidad y cantidad.

Los osteoclastos son células multinucleadas con una gran cantidad de vesículas con enzimas proteolíticas y una parte de la membrana celular diferenciada, denominada cepillo del osteoclasto. Son macrófagos de origen hematopoyético y solo se acercan al hueso cuando son estimulados por factores químicos liberados por la acción de osteocitos y osteoblastos.

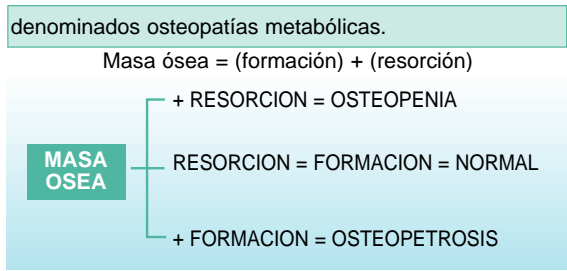
La función de los osteoclastos es la resorción ósea. Normalmente digieren tejido mineral para mantener la homeostasis endocrina (estimulados por hormonas), para reparar microfracturas, renovar tejido envejecido y quitar tejido que ha dejado de ser mecánicamente útil. Todas estas últimas acciones son direccionadas por los osteocitos y tienden a mantener la calidad funcional de los huesos.

Es decir que tanto el osteocito, como el osteoblasto y el osteoclasto cooperan para preservar la calidad del hueso (unidad multicelular ósea o BMU de los autores ingleses). Se comprende que la vitalidad y presencias de TODAS estas células es indispensable.

MASA OSEA

El esqueleto sufre un recambio continuo. Cada diez años el esqueleto se recambia totalmente.

La masa ósea total (cantidad de mineral por volumen) en el adulto es principalmente el resultado del recambio esquelético (remodelación ósea). Esta función es llevada a cabo por la acción acoplada de la resorción seguida de la formación ósea. Cuando se genera un desequilibrio entre estas dos funciones, se producen estados patológicos



El hueso aprovecha el remodelado óseo normal, para ajustar permanentemente la eficacia de sus propiedades biomecánicas (calidad del material óseo “calcificación y distribución espacial de sus trabéculas). Este ajuste de necesidades biomecánicas es censado e informado por medio del mecanostato.

MECANOSTATO OSEO

Las deformaciones, tracciones y presiones son fuerzas o cargas recepcionadas por los osteocitos y transmitidas de uno a otro por medio de las uniones citoplasmáticas que poseen. Iniciando de esta manera la respuesta remodelatoria para modificar la calidad ósea regional y resistir y oponerse a estas fuerzas en forma apropiada o de bajo estrés. Esto nos lleva a la experiencia de que un hueso que está recibiendo mayor cantidad de cargas (por ejemplo mayor actividad muscular) sufre (se estresa) más que uno que no trabaja.

BMU

Normalmente la cantidad de hueso formado equivale a la destruida, el sustrato morfológico y dinámico es el denominado BMU (unidad multicelular ósea, que se comporta como una unidad de remodelado óseo). La BMU esta compuesta por un acoplamiento secuencial de osteoclastos encargados de destruir hueso y de osteoblastos encargados de reponerlo y mineralizarlo, pasando a ser osteocitos. En el humano sano 3 a 4 millones de BMU operan por año. Un millón de ellas se encuentra operando en cada momento. La puesta en marcha de esta unidad funcional esta ubicada en sitios donde el hueso debe ser cambiado, por incompetencia mecánica, información del mecanostato o por estimulación hormonal. El tejido óseo neoformado no es tocado nuevamente por un período entre dos a

cinco años.

FISIOLOGÍA DE LA BMU

La duración estimada de cada BMU es de 6 a 9 meses, este tiempo es fundamental para que se cumpla el trabajo de remoción y formación adecuadamente. Para este fin, se requiere un continuo abastecimiento de células, dado que la vida de los osteoclastos es dos semanas, mientras que los osteoblastos es de tres meses. Cualquier defecto en el nacimiento o provisión celular, por mortalidad, lleva a un quiebre en la homeostasis de la BMU y, por lo tanto, en ese sector del hueso.

La pérdida de la calidad ósea deriva siempre de trastornos en el funcionamiento de esta BMU. La principal causa es que la sobrevida (apoptosis) de algunas de los tipos celulares es afectada y disminuye su número, desequilibrando a todo el sistema BMU.

ORIGEN Y VITALIDAD DE LOS OSTEÓBLASTOS

La diferenciación de la célula progenitora en la célula precursora del osteoblasto es la BMP (proteína morfo-genética del hueso). Esta proteína actúa sobre el ADN haciendo que comience a producir sustancias específicas. Luego, otros factores diferencian a este osteoblasto transformándolo en osteoblasto maduro. Estos factores son (el factor de crecimiento fibroblástico TGF y el factor de crecimiento insulínico IGF).

ORIGEN Y VITALIDAD DE LOS OSTEÓCLASTOS

El nacimiento de los osteoclastos depende de un grupo de citoquinas (interleuquina, como la IL-1 y la IL-6) y factores formadores de colonias como (factor de necrosis tumoral TNF, y el macrófago estimulador junto al la acción de las prostaglandinas). La PTH, hormona paratiroidea como la vitamina D, en su forma activa son estimulantes de formación de osteoclastos. Los progenitores se fusionan y maduran hasta conformar células de gran tamaño. El osteoclasto solo puede resorber hueso cuando entra en contacto con tejido mineral expuesto al espacio hematopoyético. Cosa que ocurre solo en los sitios en los que ha sido removido el colágeno de superficie y la población de osteoblastos de reposo.

MUERTE DE LAS CELULAS OSEAS

La muerte celular puede deberse a dos mecanismos, por

apoptosis y por acción de factores hormonales. Apoptosis es el proceso de muerte natural programada dentro de su ADN, que es de dos semanas para los osteoclastos y tres meses para los osteoblastos. Cuando estos se convierten en osteocitos su vida se prolonga mucho más tiempo. Aunque luego también mueren por apoptosis.

Como los osteocitos son sensores del uso mecánico de la matriz calcificada que los rodea, la muerte extendida o prematura de osteocitos produce un defecto en el sentido mecánico del hueso.

FACTORES QUE MATAN CELULAS OSEAS

El más común es la inmovilidad. En los sitios donde los osteocitos dejan de ser estimulados por cargas aumenta la apoptosis celular, seguida de una disminución de la población total de células. Por se motivo el desuso óseo es una causa importante de pérdida de hueso.

Los cambios hormonales, en la menopausia o senilidad disminuyen la población de osteocitos. Las personas con osteoporosis idiopática parecen tener menos densidad de osteocitos y toda persona tratada con corticoides tiende a acelerar la apoptosis de osteocitos y osteoblastos. Algunos factores inflamatorios e infecciosos aceleran la apoptosis celular a la vez que pueden aumentar la activación anormal de osteoclastos.

Cada vez se descubren nuevos factores de agresión celular que terminan por afectar la calidad y función del hueso.

ACCIONES HORMONALES

Las hormonas pueden dividirse según su acción sobre el hueso en resorptivas, o antiresorptivas.

Resorptivas: PTH: hormona paratiroidea

Glucocorticoesteroides y vitaminas D

Antiresorptivas:

Estrógenos y andrógenos

Calcitonina segregada por tiroides

TERAPEUTICA FARMACOLOGICA DEL HUESO

¿Qué puede hacerse ante un paciente que presenta osteopenia ya sea por desuso, por osteoporosis o inducida por inflamación o medicamentos? ¿Cómo puede recupe-

rarse el balance funcional de la BMU?

Afortunadamente ya existen varias opciones para el control metabólico del hueso. A saber:

Calcioterapia

Es la ingesta de suplementos cálcicos solos o con vitamina D para mejorar su absorción intestinal. La calcioterapia no controla la BMU pero es muy importante al suministrar los nutrientes básicos para una correcta mineralización de los huesos.

El Carbonato de Calcio es la sal más económica, pero su absorción es variable e incierta en varias condiciones, por lo que se prefiere el Citrato de Calcio. El citrato es la sal de mayor absorción neta de calcio y al aumentar la citraturia se evita el riesgo de litiasis renal asociado con las otras sales de calcio. La asociación con la vitamina D natural asegura la absorción del calcio en las personas de mayor edad, vitamino D deficientes.

Las preparaciones de vitamina D activa son eficaces también pero tienen menos control metabólico interno. En efecto las vitaminas D naturales deben hidroxilarse en el hígado y riñón antes de absorber calcio. Si el organismo tiene suficiente calcio esta hidroxilación no se presenta. Por ese motivo en la práctica clínica se prefiere el uso de

las vitaminas D naturales.

En general la cobertura con 2 a 3 comprimidos diarios de Citrato de Calcio resulta suficiente.

Hormonoterapia

En mujeres menopáusicas, la administración de estrógenos o moduladores de los receptores estrogénicos, es utilizada con gran éxito, sobre todo en los maxilares. Las hormonas son prescritas por los especialistas ya que presentan contraindicaciones y situaciones de riesgo. Sin embargo es útil conocer que un paciente que recibe hormonas ya tiene protección ósea y no requiere de cuidados extras.

hPTH

La Parato-Hormona Recombinante Humana (hPTH) tiene acción estimulante potente de la formación de hueso trabecular.

Sales de flúor

El flúor es un estimulante de la formación ósea. Se incorpora a la hidroxiapatita por intercambio iónico. Se recomienda su uso solo para terapias breves.

Bisfosfonatos

Son agentes inhibidores de la resorción ósea. El Pamidronato Disódico es el antiosteoporótico de mayor experien-

La caries termina con los dientes



Squam® *Gel*
Presentación: pomos multilaminados con 105 g.

Gel dental con EDS, doble flúor y xilitol

Termina con la caries

Gador 
Al Cuidado de la Vida
<http://www.gador.com.ar>



ANTICARIES - ANTIPLACA - ANTISARRO
PROTEGE EL ESMALTE Y LAS ENCIAS

GADOR

cia médica en el país y se lo indica en solo 2 cápsulas por día. El Alendronato Monosódico se presenta en cómodas dosis semanales, solo un comprimido de 70mg por semana. Se los utilizan en osteopenia, osteoporosis y la enfermedad ósea de Paget. También se están obteniendo resultados promisorios en osteopenias maxilares, enfermedades periodontales y reabsorciones dentarias.

Los bisfosfonatos de menor potencia, como el Etidronato, no son recomendables, por el riesgo de osteomalacia (defectos en la mineralización del hueso) y los de mayor potencia pueden suprimir demasiado el metabolismo óseo y perturbar la natural adaptación remodelatoria del hueso maxilar.

Todos estos compuestos tienen una fracción de absorción muy baja, del 1% o menos, por lo que solo deben utilizarse preparaciones de buena calidad farmacéutica.

Calcitonina

Hormona segregada por la tiroides muy efectiva en osteopenia y enfermedad de Paget. Por su efecto analgésico, es muy utilizada en cirugía maxilar, en tratamientos breves. Las dosis son de 400 UI, por vía intranasal. Las do-

sis menores no garantizan su efectividad.

Moduladores selectivos de los receptores al estrógeno (SERM)

Son moduladores de los receptores estrogénicos en el hueso (los osteoblastos). Su acción es similar a la de los estrógenos, sin afectar los tejidos periféricos, por lo que son más seguros. Entre ellos se encuentra el Raloxifeno, administrable en comprimidos diarios.

Flurbiprofeno

El Flurbiprofeno es un anti-inflamatorio conocido en la práctica odontológica, que además tiene la propiedad de inhibir la reabsorción ósea, con un efecto analgésico superior al ácido acetil-salicílico. Su efecto es específico sobre la reabsorción ósea alveolar, evitando la movilidad dentaria por osteopenia y preservando la densidad mineral regional. La dosis efectiva para este efecto es de 100 mg por día.

MANTENIMIENTO DE LA CALIDAD FUNCIONAL OSEA PERIDENTAL

La práctica prudente lleva a solicitar el diagnóstico de

Para quienes tienen
esa sensación
en los dientes...

Desensyl[®]

CON PLURONIC F 127 - CITRATO DISODICO - BIFLUORADO

Crema dental desensibilizante.
Anticaries. Antiplaca.

Presentación:
pomos multilaminados con 100 g.

Gador
Al Cuidado de la Vida
<http://www.gador.com.ar>

C.O.R.A.
COMISIÓN ODONTOLÓGICA
REPUBLICA ARGENTINA

GADOR

cualquier osteopatía metabólica que pueda sospecharse por excesiva movilidad o pérdida de piezas dentarias o resultados insatisfactorios en la práctica de implantes, prótesis, ortodoncias ó la introducción de cualquier otro cambio mecánico.

Si el paciente ya tiene algún tipo de tratamiento, el mismo será efectivo en el hueso maxilar y peri-dental. Si no tiene tratamiento la interconsulta con el osteólogo permitirá seleccionar la mejor alternativa. El Flurbiprofeno es por hoy la posibilidad más práctica de intervención y la recomendación de calcio y vitamina D es siempre un buen consejo.

BIBLIOGRAFIA

Fleisch H.; Bisphosphonates in bone diseases from the laboratory to the patient. Parthenon Pub Co., New York, 1995

Jeffcoat M.; Periodontitis induced alveolar bone loss and its treatments in Favus MJ (ed) Primer on the metabolic bone diseases and disorders of mineral metabolism; Lippincott Williams & Wilkins, Philadelphia, 1999.

Truhler RS, Orenstein IH, Morris HF, Ochis S.; Distribution of bone quality in patients receiving endosseous dental implants; J Oral Maxillofac. Surg. 1997; 55:38-45.

Listgarten MA; Soft and hard tissue response to endosseous dental implants Anatomical Rec 1996; 245: 410.

Dr. Victor Montangero

Director: Daniel Galleli

Hecho el depósito legal

ISBN 987-9255-18-6

Gador S.A.

Copyright 2003

Se terminó de imprimir en el mes de Abril de 2003



Emoform[®] **TOTAL**



Crema dental antiplaca, anticaries y antisarro

COMPOSICION:

Etidronato disódico, bicarbonato de sodio, fluoruro de sodio, monofluorofosfato de sodio, triclosán y xilitol.

PRESENTACION:

Pomos multilaminados con 100 g.



Al Cuidado de la Vida

<http://www.gador.com.ar>

En odontalgias



FLURBIPROFENO
FDA
APROBADO

10564209 ODO 303-05

CLINADOL[®] FORTE
FLURBIPROFENO 100 mg

Resuelve el problema

ANALGESICO-ANTIINFLAMATORIO NO ESTEROIDEO
INHIBIDOR DE LA RESORCION OSEA ALVEOLAR

PRESENTACIONES:

Envases con 8 y 16 comprimidos recubiertos.

Gador 
Al Cuidado de la Vida

<http://www.gador.com.ar>