



UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN
NICOLÁS DE HIDALGO

FACULTAD DE ODONTOLOGÍA



DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO E INVESTIGACIÓN

ESPECIALIDAD EN ORTODONCIA

**CONSIDERACIONES PARA EL MANEJO ORTODÓNTICO EN
PACIENTES CON OSTEOPOROSIS Y/O OSTEOPENIA.**

Revisión Bibliográfica

TESIS

QUE PARA OBTENER EL GRADO DE:

ESPECIALISTA EN

ORTODONCIA

PRESENTA C. D. DIANA LAURA OLMOS OLIVEROS

ASESOR DE TESIS: C.D.E.O. VIDAL ALMANZA ÁVILA

MORELIA MICHOACÁN, FEBRERO DE 2026.

ÍNDICE GENERAL

Contenido

ÍNDICE GENERAL	2
ÍNDICE DE CUADROS, GRÁFICOS Y FIGURAS	3
DEDICATORIA	4
AGRADECIMIENTOS	5
GLOSARIO DE TÉRMINOS	6
RESUMEN	7
ABSTRACT	8
INTRODUCCIÓN	9
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	11
JUSTIFICACIÓN	12
METODOLOGÍA	15
DATOS DE IDENTIFICACIÓN	16
DESCRIPCIÓN DEL ESTUDIO	17
OBJETIVOS	18
MARCO TEÓRICO	19
CONCLUSIÓN	44
DISCUSIÓN	46
BIBLIOGRAFÍA	47

ÍNDICE DE CUADROS, GRÁFICOS Y FIGURAS

Ilustración 1 (J, s.f.)	19
Ilustración 2 (Frölich, 1997)	21
Ilustración 3 Aposición y reabsorción de las fibras de Sharpey (Alvarenga, 2022)	24
Ilustración 4 (NIH MedlinePlus, 2024)	25
Ilustración 5 (L, 2025)	26
Ilustración 6 Esquema clásico de las fases y estirpes celulares involucradas en el remodelado óseo. (S, 2021)	27
Ilustración 7 Evolución de la masa ósea desde el nacimiento a la edad adulta. A. Población normal. B. Población con osteopenia iniciada en la infancia y/o adolescencia. (D, 2015)	28
Ilustración 8 Metabolismo de la vitamina D. (Asturnatura, 2012)	32
Ilustración 9 Cambios en la proporción de la cabeza y la cara durante el crecimiento. (Colombia, 2008)	33
Ilustración 10 Desplazamiento primario del complejo nasomaxilar (Colombia, 2008)	34
Ilustración 11 Los 3 sistemas de la regeneración del ATP muscular. (Barker, McCormick, & Robergs, 2010)	35
Ilustración 12 Los efectos de las exerquinas inducidas por el ejercicio en los tejidos y órganos. (Lucía Guerrero Centro de Entrenamiento, 2025)	36
Ilustración 13 Efectos del entrenamiento de fuerza en el adulto mayor. (Chicharro, 2019)	38
Ilustración 14 Algoritmo propuesto por la American Society for Bone and Mineral Research para el manejo terapéutico de los pacientes que llevan 5 años o más en tratamiento con bisfosfonatos (DMO) Densidad Mineral Ósea. (Burgos, 2011)	40

DEDICATORIA

A Dios por las bendiciones que me otorga día a día.

A la Vida porque me demuestra que cada día tiene su propio afán.

A mis padres Pedro Olmos Gandarilla y María Oliveros Pérez por su apoyo y amor incondicional, por ser mi fortaleza, mi sustento, enseñarme perseverancia y que cada sacrificio tiene su recompensa.

A mis hermanas Brenda y principalmente a Citlalli por darme acompañamiento a lo largo de la especialidad, por la confianza de ser mi paciente estrella.

A Tommy quien llegó en una etapa difícil en mi vida, que pasó desvelos a mi lado, por darme compañía y causarme felicidad solo con verla.

A mis Cuepi amigos por el apoyo y acompañamiento en la especialidad.

AGRADECIMIENTOS

Con profunda estima y reconocimiento agradezco a mi asesor de Tesis el Dr. Vidal Almaza por su invaluable guía académica, disposición, sin él este proyecto no se hubiese culminado, quien me ha acompañado desde el día uno que llegue a las instalaciones del posgrado, por motivarme e inspirarme a ser cada vez mejor, por la paciencia y el valioso tiempo que me ha brindado a lo largo de este tiempo.

Mi gratitud se extiende a la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, por formarme en esta etapa y hacerme sentir plena de ser Nicolaíta.

A la División de Estudios de Posgrado e Investigación en la especialidad de Ortodoncia y Ortopedia Maxilar por abrirme las puertas, darme un lugar y permitirme formarme en sus instalaciones.

A cada uno de los Profesores que me han brindado conocimiento y enseñanza en este posgrado.

Finalmente, a las personas que participaron significativamente a la culminación de esta tesis.

Este logro es compartido, reflejo de disciplina y perseverancia.

GLOSARIO DE TÉRMINOS

Osteoporosis: Según la OMS la osteoporosis es una enfermedad esquelética crónica y progresiva caracterizada por masa ósea baja, deterioro de la microarquitectura del tejido óseo, disminución de la fortaleza del hueso, fragilidad ósea y consecuente incremento del riesgo de fractura

Osteopenia: disminución de la densidad mineral ósea (DMO) por debajo de los valores de referencia normales, pero no lo suficientemente baja como para cumplir los criterios diagnósticos para ser considerada osteoporótica. La DMO se diagnostica mediante densitometría ósea de rayos X de energía dual (DXA). La osteopenia, según la definición de la Organización Mundial de la Salud (OMS), se define como una puntuación t de -1 a -2,5, mientras que los valores inferiores a -2,5 son diagnósticos de osteoporosis.

Osteoblasto: célula mononuclear especializada en la formación, crecimiento, diferenciación celular.

Osteoclasto: célula multinucleada, móvil y gigante que degrada, reabsorbe y remodela los huesos.

Osteocito: células principales del tejido óseo.

Macrófago: célula del sistema inmunitario, su principal función es fagocitar y eliminar patógenos, células dañadas o restos celulares.

RESUMEN

Actualmente hay una demanda creciente de pacientes adultos que buscan un tratamiento de ortodoncia por diversas razones, por lo cual debemos tomar en consideración que existen condiciones de variabilidad en niños y adultos, como son la dureza de los huesos, porcentaje de osificación y maduración, entre otras que debemos considerar antes de iniciar un tratamiento de ortodoncia, por consiguiente en base al estadio de las condiciones que presenta el paciente se realiza la elección del tratamiento idóneo.

A pesar de la gran cantidad de estudios en la que se plantea que la actividad física tiene grandes beneficios a nivel metabólico, emocional, psicológico entre otros, la población moderna es cada vez más sedentaria, lo cual repercute en las fibras musculares por lo tanto también en estímulo óseo, por ellos es indispensable conocer los obstáculos o limitantes a los cuales a los que se presenta al iniciar un tratamiento.

palabras clave (...) Osteoporosis, Osteopenia, Bifosfonatos, Osteonecrosis

ABSTRACT

Currently, there is a growing demand from adult patients seeking orthodontic treatment for various reasons. Therefore, we must consider the variability in conditions between children and adults, such as bone density, percentage of ossification and maturation, among others, which must be taken into account before initiating orthodontic treatment. Consequently, the most suitable treatment is chosen based on the stage of the patient's condition.

Despite the large number of studies suggesting that physical activity has significant metabolic, emotional, and psychological benefits, among others, the modern population is increasingly sedentary. This affects muscle fibers and, therefore, bone stimulation. For this reason, it is essential to understand the obstacles or limitations encountered when starting treatment.

Keywords (...) Osteoporosis, Osteopenia, Bisphosphonates, Osteonecrosis

Key words 5

INTRODUCCIÓN

En la práctica ortodóncica es común la atención de pacientes de diversas edades, lo cual implica que el profesionalista debe tener amplio conocimiento de las características óseas que se presentan en las distintas edades, ya que esto influye en el nivel o grado de densidad ósea que presenta cada paciente.

Si tomamos en cuenta que el tejido óseo constituye uno de los sistemas más grandes del organismo y la importancia de por qué debemos comprender sus funciones, encontramos que entre las más importantes está, la de servir como sustento y protección de los tejidos blandos (Sistema Muscular), siendo su anclaje y constituir la base de los movimientos, así como también la reserva de iones de calcio, que se liberan de forma controlada, entre otras funciones.

Tanto en la infancia como en la edad adulta existen cambios óseos que pueden hacer que el tratamiento sea más corto o más extenso, en la infancia se presenta la osteogénesis, en adultos sólo encontramos remodelación ósea, así mismo los niños tienden a tener mayor actividad física, mientras los adultos cada vez son más sedentarios, presentando una movilidad limitada y por ende la pérdida muscular (Sarcopenia) lo que finalmente repercute en la densidad y dureza del tejido óseo, haciendo nula la remodelación y con mayor tendencia a fracturas.

A diferencia de nuestros ancestros, que vivían como nómadas cazando y recolectando su alimento, nuestro traslado del campo a la ciudad como sociedad moderna ha generado cambios en la dieta humana y propició el sedentarismo.

Los estudios de Galeno quien fue uno de los primeros en ejemplificar la estrecha relación entre la medicina y el deporte. En la Antigua Grecia, los atletas eran preparados física y fisiológicamente por entrenadores. Además, Hipócrates, conocido como el «Padre de la Medicina», fue pionero en la prescripción de ejercicio y dieta a sus pacientes.

Derivado de condiciones o alteraciones en la salud de la población que hoy en día se presentan con mayor frecuencia, existe un aumento en el consumo de ciertos medicamentos los cuales son indicados principalmente a mujeres adultas cuando llegan a la edad de premenopausia, en prevención y/o tratamiento de osteoporosis, si ya se hubiera detectado.

Los medicamentos en cuestión son los bifosfonatos, los cuales se ha demostrado que tienen repercusión directa en el sistema óseo; Estos medicamentos se prescriben también para evitar fracturas, sin embargo se ha observado en diferentes estudios que el uso de ellos repercute directamente en el osteoblasto lo cual limita la remodelación ósea, esto a su vez ocasiona cambios en la microdureza y la calidad del hueso, repercutiendo en los tratamientos de ortodoncia modificando la duración del mismo, debido a que las fuerzas aplicadas de manera cotidiana llegan a ser menores en los pacientes con dicha condición y pueden en ocasiones estar por debajo de las necesarias para que ocurra el movimiento dentario.

Lo anterior es de gran importancia si tomamos en consideración que el movimiento ortodóntico o dental se realiza a lo largo y ancho de los huesos maxilares, y se ven relacionados durante el movimiento, actividad osteoblastos y osteoclastos, la cual ocurre respectivamente en el lado de presión y de tensión de forma sincronizada, cuando no ocurre así pueden existir efectos desfavorables en el tratamiento ortodóntico que pueden poner en riesgo la estabilidad y permanencia de las piezas dentales así como comprometer la viabilidad e integridad a nivel óseo en maxilar y mandíbula.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Existe aumento de pacientes adultos que solicitan tratamiento de ortodoncia lo cual representa un desafío para el médico tratante. Se deben tomar en consideración los cambios fisiológicos principales que están asociados a la edad, así como enfermedades comunes como la Osteoporosis que limita a realizar movimiento dentario debido a la pobre estimulación ósea y la baja densidad que el paciente pueda presentar. Es importante conocer la farmacología que se les ha indicado para poder determinar si son candidatos para un tratamiento o determinar el tipo de biomecánica que se deberá utilizar en ellos.

JUSTIFICACIÓN

Hoy en día existe un número creciente de pacientes adultos que solicitan tratamiento de ortodoncia, por lo cual es importante tomar en consideración los cambios óseos relacionados con la edad, ya que este grupo de pacientes presentan características especiales, debido a que pueden estar cursando con situaciones de carácter hormonal, nutricional y alteraciones en su desarrollo músculo esquelético derivado de diversas condiciones o patologías propias de la edad adulta o más comunes en esta etapa de la vida, tomando en consideración lo anterior mencionado respecto del paciente adulto es importante hacer notar que debido a que es completamente diferente el recambio óseo que se genera a los 10 y a los 40 años, ya que cuando la persona se encuentra en edades de crecimiento existe la estimulación ósea necesaria para el desarrollo adecuado del infante, en el cual existe crecimiento continuo así como picos de crecimiento (Aceleración) los cuales son una pauta para considerar el uso de ciertos aparatos ortopédicos como los expansores maxilares como el tipo Hyrax, la cual se ve facilitada porque la sutura media palatina no se encuentra consolidada, y en un paciente adulto esta ya se encuentra osificada, por lo cual la biomecánica cambia por completo, muchas veces necesitando de una intervención quirúrgica SARPE, el cual es un procedimiento ortodóntico que combina cirugía y tratamiento de ortodoncia para ensanchar el maxilar.

Los movimientos dentales por lo tanto también se expresan de forma más rápida en los niños que en los adultos debido al recambio óseo que se genera.

Como todos los tejidos del cuerpo humano el hueso no es la excepción y debe pasar por diversas fases desde su formación hasta que obtiene el grado de maduración, así tenemos que en el tejido óseo encontraremos 3 tipos de células que son propias de él, como son: el osteoblasto, osteocito y osteoclasto y un elemento celular adicional como son los macrófagos los cuales de acuerdo a la edad del paciente y al tipo de trabajo al cual se ve sometido el hueso van a tener un grado diferente de actividad.

Existen condiciones en los niños que alteran el nivel o grado de osificación del sistema esquelético en el que se encuentran algunas producidas por el déficit de nutrientes específicos como es el raquitismo y la osteoporosis pediátrica que puede ser primaria, debido a factores genéticos, o secundaria, derivada de enfermedades crónicas, de acuerdo con un estudio realizado por Panagiota y et al., en el año de 2025. (Anastasia Panagiota Gravia, 2025)

El raquitismo es una afección caracterizada por un defecto en la mineralización de las placas epifisarias. Puede ser hereditario o adquirido. El raquitismo adquirido (nutricional) es la causa más común a nivel mundial. Su cuadro clínico varía desde la ausencia de síntomas hasta irritabilidad, retraso del crecimiento y muerte súbita. La deficiencia de vitamina D es la causa más común de raquitismo nutricional. Raramente, la deficiencia nutricional de calcio o fósforo puede provocar raquitismo. Otras causas menos frecuentes incluyen causas genéticas, raquitismo inducido por fármacos y raquitismo secundario a enfermedades hepáticas. Los medicamentos que alteran el metabolismo de la vitamina D, como la difenilhidantoína y la rifampicina, pueden causar raquitismo. (BA & S, 2023)

Con respecto al paciente adulto tiene una condición distinta a los niños, debido a que en los adultos únicamente existe remodelación ósea más no osteogénesis, por lo cual debemos tomar en consideración estos datos para el momento de la elección de un tratamiento de ortodoncia.

El presente trabajo tiene la finalidad de analizar una revisión narrativa para dar una aportación significativa. Analizar la evidencia científica de las variantes respecto a densidad ósea que puede presentar el paciente candidato a tratamiento de ortodoncia, es fundamental para conocer limitantes u obstáculos biomecánicos que se presentan al iniciar un tratamiento ortodóntico, tomando en consideración las diversas enfermedades sistémicas y tratamiento farmacológico. Dicha evaluación nos permite orientar al médico tratante a la toma de decisiones clínicas, optimizando la indicación de estudios específicos para analizar riesgos que nos permita prevenir

respuestas biológicas desfavorables, y seleccionar una mecánica adecuada, favoreciendo un plan de tratamiento integral y personalizado, basado en evidencia científica. Es viable realizar el presente trabajo debido a que se cuenta con biblioteca virtual de la UMSNH la cual permite acceso a diversas revistas científicas, así como los medios para el acceso a la información de artículos científicos para realizar la revisión bibliográfica.

METODOLOGÍA

Revisión de artículos en revistas indexadas y libros.

Revisión de diversas bases de datos: Wiley, Scopus, Elsevier, NCBI, PubMed.

Criterios de inclusión

Artículos que refieran osteoporosis, así como definiciones

Tipos de suturas en el maxilar / osificación

Osteopenia, Microdureza ósea, Ortodoncia, AINES

Alzheimer, Etapas de desarrollo

Criterios de no inclusión

Artículos con bajo nivel de impacto

Fuentes electrónicas con más de 15 años de antigüedad

DATOS DE IDENTIFICACIÓN

1.2 Investigador responsable.

C.D. Diana Laura Olmos Oliveros

1.3 Investigadores participantes y colaboradores.

Asesor de Tesis: C.D.E.O. Vidal Almanza Ávila

1.4 Instituciones participantes. en caso de que en el estudio participen otras instituciones, se deberán registrar los datos de las mismas

Universidad Michoacana De San Nicolás De Hidalgo

Facultad De Odontología División De Estudios De Posgrado e Investigación

Especialidad De Ortodoncia Y Ortopedia Maxilar

DESCRIPCIÓN DEL ESTUDIO

3.1 Clasificación del estudio

Longitudinal, no experimental, cerrado

3.1.4

Estudio de revisión bibliográfica

3.1.5

Prolectivo, retrospectivo

3.1.6

Descriptivo

OBJETIVOS

Objetivo general:

Evaluar/ analizar la evidencia científica de las variantes respecto a densidad ósea que puede presentar el paciente candidato a tratamiento de ortodoncia, así como conocer las limitantes u obstáculos que se presentan al iniciar el tratamiento seleccionado.

Objetivos específicos:

1. Realizar investigación bibliográfica en fuentes confiables y con alto nivel de impacto
2. Realizar revisión de la mayor cantidad de fuentes disponibles con información relevante, que permitan determinar cuál es la incidencia reportada en la literatura de pacientes ortodónticos con osteoporosis y/o osteopenia
3. Conocer cuáles son los parámetros e indicaciones que se emplearon y son sugeridas para el manejo de pacientes ortodónticos con dichas condiciones.

MARCO TEÓRICO

ANTECEDENTES

Antecedentes generales

Existen condiciones de variabilidad en niños y adultos, como son la dureza de los huesos, porcentaje de osificación entre otras que debemos considerar al iniciar un tratamiento de ortodoncia, por consiguiente, en base al estadio de este se realiza la elección del tratamiento idónea.

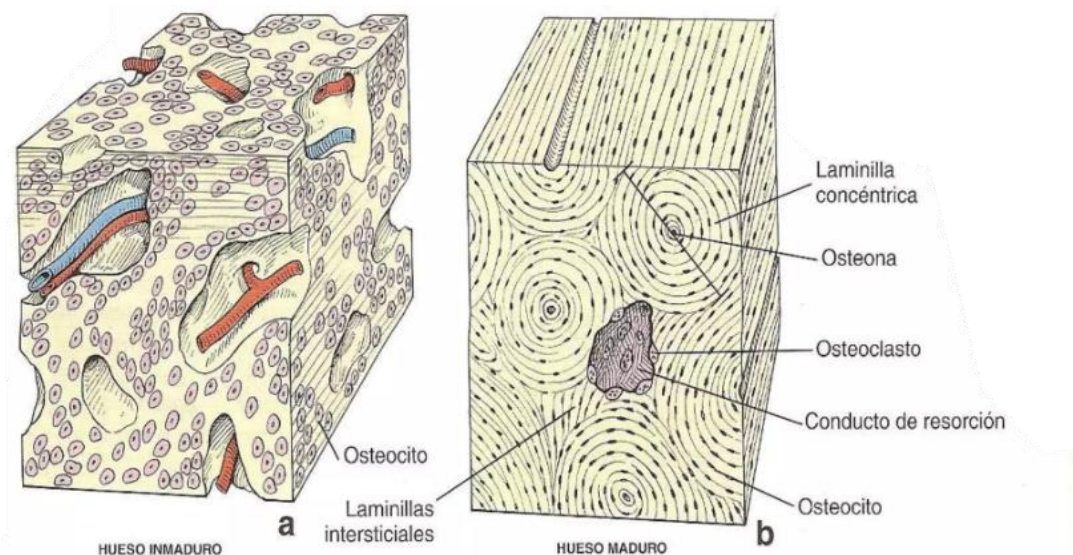


FIGURA 8.5. Diagramas de hueso inmaduro y hueso maduro. El hueso inmaduro no tiene un aspecto laminar organizado a causa de la disposición entrelazada de las fibras colágenas. Aquí las células tienden a distribuirse al azar, mientras que las células del hueso maduro se disponen siguiendo un modelo circular que refleja la estructura laminar del sistema de Havers. Los conductos de resorción del hueso maduro orientan sus ejes longitudinales en la misma dirección que los conductos de Havers.

Ilustración 1 (J, s.f.)

En el tratamiento de ortodoncia se realizan diversas mecánicas para lograr el movimiento dental, en el cual se inducen fuerzas que llevan a cabo una constante remodelación ósea las cuales son reabsorción y aposición, está a su vez desencadena mediadores inflamatorios, por lo cual el paciente refiere dolor y es aquí cuando se presenta el uso de analgésicos o antiinflamatorios y debido a la

elección del mismo, que en ocasiones es equivocada puede verse limitado el movimiento dental, en civilizaciones antiguas se empleó el uso de corteza de sauce para mitigar el dolor, posteriormente Hipócrates y Galeno lo prescribieron para dolores y fiebre, eventualmente se aisló la salicina que estableció una pauta en los avances en la medicina para crear nuevos medicamentos para mitigar el dolor.

Uno de los mayores desafíos en la práctica odontológica actual es la prescripción de medicamentos eficaces y seguros para la prevención y el tratamiento del dolor bucodental, por lo que el avance del conocimiento farmacológico exige una actualización diaria por parte del odontólogo. (Núñez, Rodríguez Reyes, & Cabrera Lizet, 2015)

Algunos medicamentos ralentizan el efecto del movimiento dental durante el tratamiento de ortodoncia, lo cual puede ser utilizado involuntariamente por el paciente. Estos medicamentos, como los AINE (analgésicos: ibuprofeno, aspirina y naproxeno), pueden provocar una disminución del movimiento dental y, en consecuencia, prolongar la duración del tratamiento de ortodoncia. Por lo tanto, quienes se someten a un tratamiento de ortodoncia deben evitar el uso continuo de estos antiinflamatorios no esteroideos (AINE). (Cabo de Villa, Morejón Hernández, & Acosta Figueredo, 2020)

Los analgésicos o antiinflamatorios son la primera opción terapéutica para tratar el dolor, y debido a que son de libre acceso, comercialización y bajo costo, existe una automedicación en la población con el uso de ciertos medicamentos como los AINE (antiinflamatorios no esteroideos). Todos los AINE cumplen la regla de las tres A: son analgésicos, antipiréticos y antiinflamatorios, y sus características son:

Analgésicos de intensidad moderada: disminuyen la producción de prostaglandinas que sensibilizan receptores. Resultan útiles en el dolor articular, muscular, dentario, cefaleas, dismenorreas y en la primera etapa del dolor canceroso. (Cabo de Villa, Morejón Hernández, & Acosta Figueredo, 2020)

Antipiréticos: inhiben la síntesis de prostaglandinas en el SNC incrementadas en el choque febril pirogénico.

Antiinflamatorios: inhibiendo la síntesis de prostaglandinas y tromboxanos, reducen la actividad sensibilizadora de éstos en terminales nerviosas y el efecto vasodilatador y quimiotáctico (mecanismo inicial de inflamación). Disminuyen la capacidad de los leucocitos de adherirse al endotelio e inhiben la expresión de moléculas de adhesión (señal para iniciar el rolling, la adhesión y la extravasación de leucocitos).

Los analgésicos no opioides (paracetamol y antiinflamatorios no esteroideos) constituyen la base de la farmacoterapia odontológica del dolor bucodental. El efecto analgésico de estos medicamentos se explica por la inhibición de las diferentes isoformas de la enzima ciclooxigenasa (COX₁ y COX₂) preferentemente a nivel periférico, lo cual impide la síntesis y liberación de prostaglandinas, así como tromboxanos y, por tanto, la sensibilización y excitación de los nociceptores que inervan las estructuras bucodentales. (Frölich, 1997)

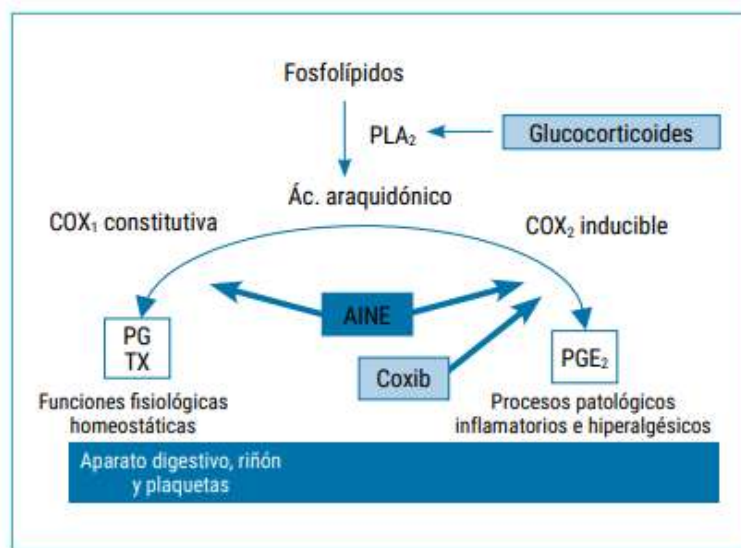


Figura 5-2. Dianas terapéuticas de los AINE, coxib y glucocorticoides. Ác.: ácido; AINE: antiinflamatorios no esteroideos; COX: ciclooxigenasa; PG: prostaglandinas; PGE₂: prostaglandina E₂; PLA₂: fosfolipasa A₂; TX: tromboxanos.

El ácido araquidónico es el precursor más abundante de prostaglandinas en el ser humano; se ingiere con la dieta, principalmente en la carne, o se deriva del metabolismo del ácido linoleico y se almacena formando parte de los fosfolípidos de la membrana celular, con muy pequeña concentración de ácido araquidónico libre en la célula. Su liberación de esta estructura se produce como respuesta a un número diverso de estímulos físicos, químicos o mecánicos, y su metabolización es inmediata a través de la actuación de 3 sistemas enzimáticos principales: (Fernández Duharte, Zapata Blanco, Santiesteban Sauqué, Lescay Bell, & Rosell Torres, 2015) (Frölich, 1997)

a) Ciclooxygenasa, de cuya actuación proceden los prostanoideos; término que engloba las prostaglandinas, los tromboxanos y la prostaciclina. (Fernández Duharte, Zapata Blanco, Santiesteban Sauqué, Lescay Bell, & Rosell Torres, 2015)

Las ciclooxygenasas son enzimas encargadas de la síntesis de prostaglandinas a partir de ácido araquidónico de las membranas celulares. (Fernández Duharte, Zapata Blanco, Santiesteban Sauqué, Lescay Bell, & Rosell Torres, 2015)

COX-1: enzima constitutiva que se expresa en la mayoría de los tejidos y principalmente en plaquetas, células endoteliales, tracto gastrointestinal, microvasculatura renal, glomérulos y túbulos colectores. Produce prostaglandinas implicadas en la homeostasis general (flujo sanguíneo renal, excreción de sodio, protección de la mucosa gástrica. (Tornero Tornero, Carrió Font, & Carrascosa Fernández, 2025)

COX-2: enzima inducible, no aparece de forma basal. Su expresión es inducida por diversos mediadores inflamatorios (interferón, factor de necrosis tumoral [FNT], interleucinas, etc.) y está relacionada con la síntesis de prostaglandinas implicadas en la inflamación, vasodilatación, incremento de la permeabilidad, infiltración leucocitaria, hipertermia (hipotálamo), hiperalgesia (fibras nociceptivas). Cuando se induce su expresión, el rango de expresión en tejidos es de 10-80 veces. (Tornero Tornero, Carrió Font, & Carrascosa Fernández, 2025)

COX-3: enzima constitutiva principalmente en el sistema nervioso central (SNC), involucrada con las prostaglandinas relacionadas con la fiebre. (Torneo Tornero, Carrió Font, & Carrascosa Fernández, 2025)

Medicamentos que tienen un efecto negativo sobre este tratamiento son: ibuprofeno pueden aliviar el dolor, tienen un papel disuasorio sobre los dientes. Medicamentos no esteroideos y corticosteroides: La tasa de movimiento dentario ha sido disminuido mediante el uso de medicamentos no esteroideos analgésicos y corticosteroides, que este se logra inhibiendo las prostaglandinas. Con el uso continuo de estos medicamentos, los dientes del paciente pueden quedar inmóviles. Las personas que consumen corticosteroides o medicamentos similares por cualquier motivo son, por lo tanto, no elegibles para el tratamiento de ortodoncia.

Aspirina, Tramadol, Indometacina y morfina: estos fármacos Diclofenaco, a veces puede interrumpir el proceso de tratamiento y ralentizar la velocidad del movimiento dental. Retrasan el proceso de tratamiento por lo tanto reduce la velocidad del movimiento de los dientes.

Indometacina: puede ser un factor eficaz en el enlentecimiento de la dentición. El acetaminofén se compone de sustancias que influyen en el sistema nervioso. El acetaminofén, a diferencia de otros analgésicos, exhibe un impacto mínimo en la tasa de movimiento dental. Por lo tanto, puede servir como alternativa viable para aliviar el malestar ortodóntico. (Alrehaili, y otros, 2024)

¿Cómo funciona la ortodoncia?

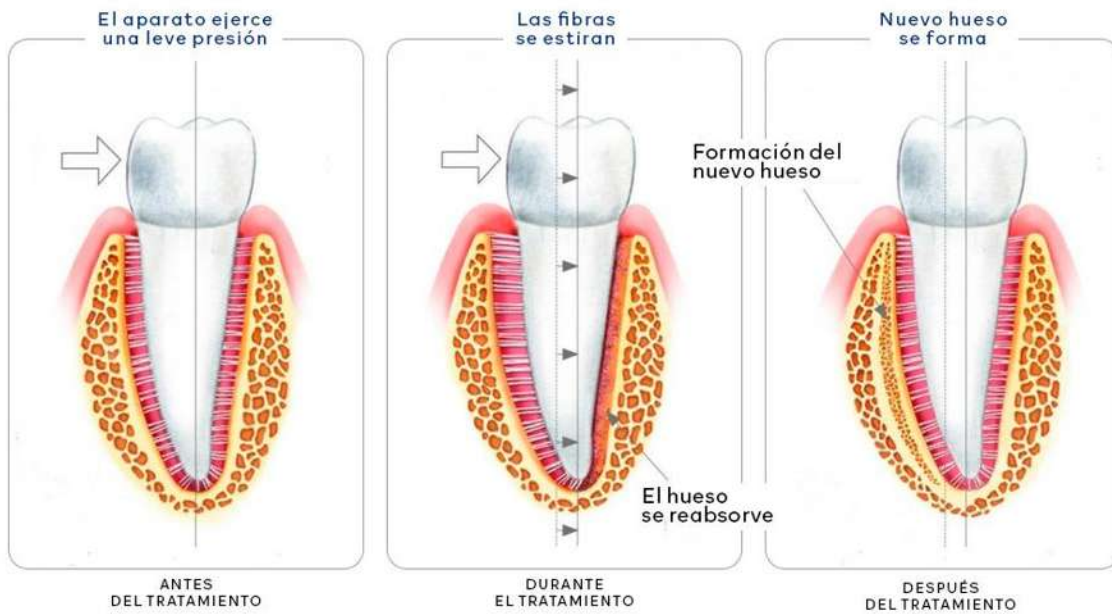


Ilustración 3 Aposición y reabsorción de las fibras de Sharpey (Alvarenga, 2022)

La osteoporosis es un estado patológico de los huesos caracterizado por ser frágil y permeable “huesos silenciosos” debido a su indetectabilidad antes de la aparición de la fractura. Existe la osteoporosis primaria y secundaria.



El interior de un hueso se parece a un panal. Cuando una persona tiene osteoporosis, sus huesos se debilitan a medida que las “paredes” del panal se hacen más pequeñas. Los espacios entre los huesos se agrandan y la capa exterior del hueso también se vuelve más fina. Todo ello contribuye a debilitar el hueso.

Ilustración 4 (NIH MedlinePlus, 2024)

La resistencia ósea está influenciada por la cantidad y calidad del material presente, así como su distribución. La distribución del material óseo suele evaluarse mediante cortes transversales del hueso. La tomografía computarizada cuantitativa periférica de alta resolución (HRpQCT) es una potente modalidad de imagen capaz de proporcionar mediciones no invasivas de la transmisión ósea. (Warden, y otros, 2024)

La HRpQCT se utiliza principalmente para evaluar la estructura en sitios ricos en hueso trabecular (por ejemplo: el radio distal), con resultados que predicen fracturas o incidentes y revelan los efectos del envejecimiento, enfermedad e intervención. (Warden, y otros, 2024)



Ilustración 5 (L, 2025)

A lo largo de los años se han identificado numerosos factores de riesgo intrínsecos y extrínsecos para la osteoporosis asociada a la edad, las mujeres experimentan una pérdida más pronunciada, especialmente durante los primeros años de la posmenopausia, debido a la deficiencia de estrógenos. Los hombres presentan un declive más lento y gradual, debido en parte a una mayor tasa de resorción perióstica. La incidencia de fracturas depende de la localización, observándose la mayor tasa de disminución en la diáfisis radial tanto en hombres como en mujeres. (Smith & Mejier, 2024) (Rufus Membere, y otros, 2024)

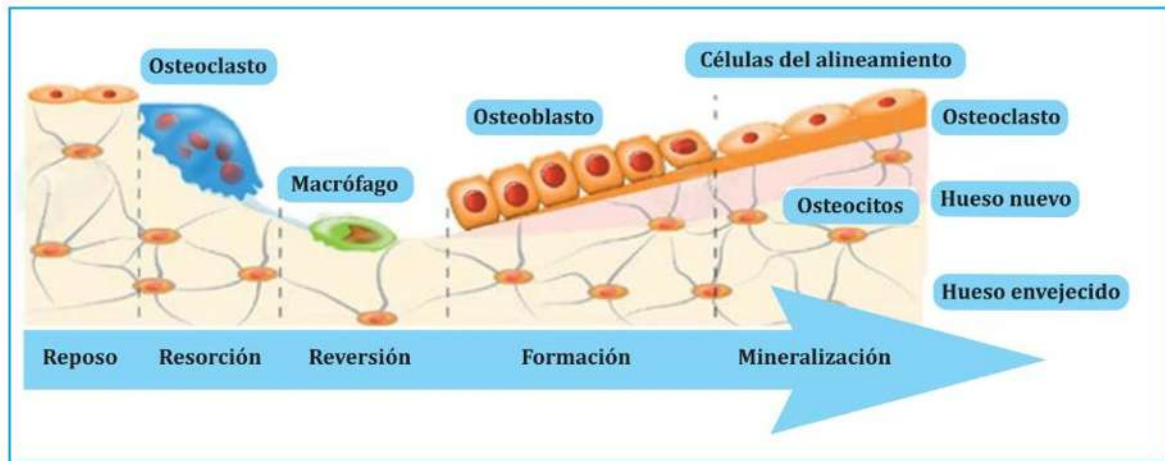


Ilustración 6 Esquema clásico de las fases y estirpes celulares involucradas en el remodelado óseo. (S, 2021)

Cabe destacar el impacto y la importancia que el Índice de Masa Corporal (IMC) tiene sobre diversos aspectos de la salud del ser humano ya que un IMC bajo es un factor de riesgo independiente para la osteoporosis debido a una carga insuficiente, además de otros factores como malnutrición y sarcopenia. Los cambios físicos comunes relacionados con la edad, como la debilidad muscular, rigidez articular y pérdida de equilibrio, dificultan la práctica de actividad física. Además, existen factores psicológicos como la falta de motivación y el aislamiento social. (Smith & Mejier, 2024)

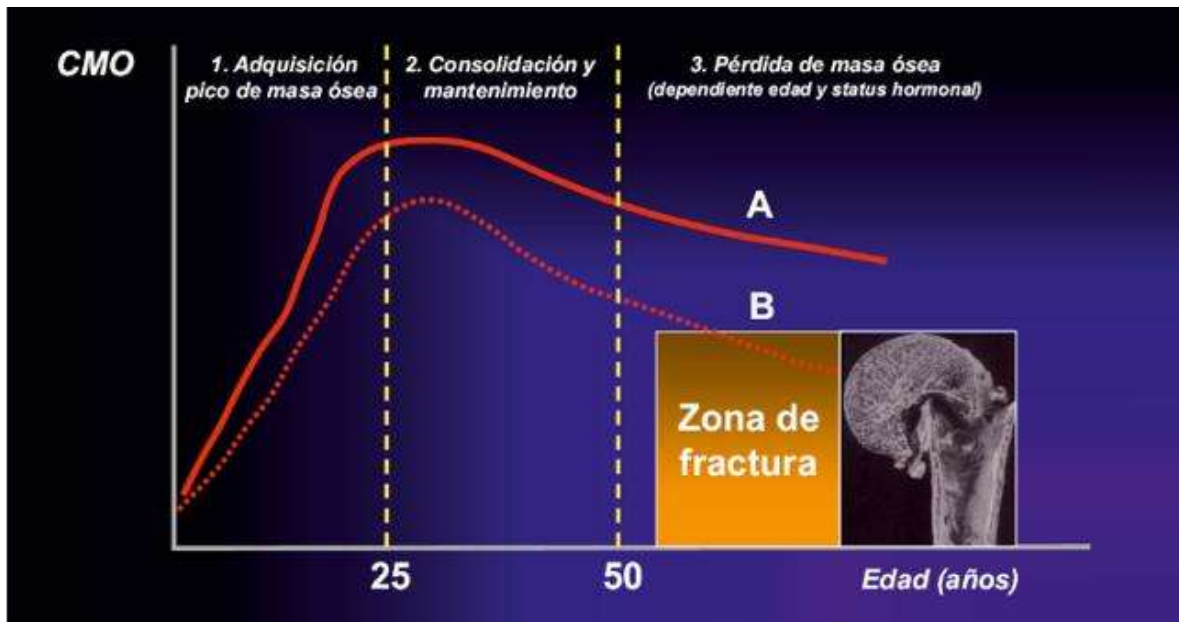


Ilustración 7 Evolución de la masa ósea desde el nacimiento a la edad adulta. A. Población normal. B. Población con osteopenia iniciada en la infancia y/o adolescencia. (D, 2015)

Los bifosfonatos se prescriben comúnmente para tratar enfermedades óseas como la osteoporosis y la enfermedad ósea metastásica al inhibir la resorción ósea mediada por osteoclastos. Esta acción farmacológica, si bien es beneficiosa para aumentar la densidad ósea y reducir las fracturas, puede complicar los tratamientos de ortodoncia que dependen de la remodelación ósea para facilitar el movimiento dentario. Los bifosfonatos deterioran la actividad de los osteoclastos, lo que a su vez ocasiona un movimiento dentario lento y duraciones de tratamiento potencialmente más prolongadas.

En general, los bifosfonatos se acumulan en gran medida en el hueso y tienen una vida media prolongada debido a la fuerte unión de las moléculas del fármaco a la hidroxiapatita, el mineral óseo. Por lo tanto, tras un periodo basal de exposición, los bifosfonatos continúan suprimiendo el recambio óseo y protegiendo contra las fracturas después de la interrupción del tratamiento. Esta duración prolongada de los efectos es importante tenerla en cuenta tanto en los estudios de interrupción del tratamiento con bifosfonatos (p. ej., estudios de pausa terapéutica) como en los estudios que examinan el cambio de fármaco, ya que la exposición residual a los

bifosfonatos puede seguir afectando al hueso tras el inicio del nuevo fármaco. (Hayes, Cadarette, & Burden, 2024)

Se modifican los tiempos del tratamiento debido a que las fuerzas aplicadas de manera cotidiana llegan a ser menores en los pacientes con dicha condición, por la microdureza y calidad de hueso que presentan. (Alrehaili, y otros, 2024)

Los bifosfonatos (BF) son fármacos utilizados a nivel mundial como inhibidores de la resorción ósea en numerosas enfermedades. Estos fármacos presentan dos vías de administración: la vía endovenosa y la vía oral. Generalmente, los orales están indicados para estabilizar la pérdida ósea en casos de osteoporosis. Los BF endovenosos se prescriben principalmente en casos de metástasis óseas. Las sociedades científicas han definido unos criterios diagnósticos y una lista de factores de riesgo que están en constante revisión. Se indican de forma regular para prevenir fracturas. (Samareh & Neda, 2025)

En un estudio realizado por Franziska Strunz a, b y colaboradores titulado: Los bifosfonatos no afectan la cicatrización de un defecto de tamaño crítico en ratones con deficiencia de estrógenos quien determinó que un injerto implantado que actúa como un sitio de nucleación para la precipitación de apatita carbonatada, lo que resulta localmente en menores concentraciones de iones de fosfato y calcio. Esta capa de apatita biomimética estimula la diferenciación de precursores de osteoblastos y células madre, iniciando la formación ósea vinculada a la degradación gradual del material del implante. En humanos, la influencia del tratamiento prolongado con bifosfonatos en la reparación ósea fue mínima o nula. En segundo lugar, la aplicación de dosis suprafisiológicas de BMP2 siguió siendo superior para promover la formación ósea. (Strunz, y otros, 2024)

Los bifosfonatos son medicamentos que se adhieren al calcio para fortalecerlo debido a la similitud de este, son almacenados endógenamente en el hueso o se elimina por la orina. Debido al bajo nivel de pirofosfato, la concentración de este se eleva y persiste el en hueso de forma indefinida. Debido a la mezcla de componentes, los fosfonatos base se adhieren al hueso y posteriormente son

consumidos por los osteoclastos, los bifosfonatos inducen apoptosis e impiden la absorción de calcio.

Las mujeres son más propensas a desarrollar osteoporosis secundaria debido a la tasa acelerada de pérdida de masa ósea después de la menopausia en comparación con los hombres. Una dieta rica en calcio, vitamina D, la abstinencia de fumar y disminuir el consumo de alcohol, tienen el potencial para regular este tipo de osteoporosis. (Samareh & Neda, 2025)

La Diabetes Mellitus 2 (DM2) representa una preocupación debido a que en 2017 se contaba con aproximadamente 462 millones de personas en todo el mundo y una alta prevalencia, la cual se caracteriza por hipoglucemia, que a su vez puede provocar complicaciones micro y macrovasculares como la retinopatía, nefropatía y neuropatía, al igual que se ve alterada la composición ósea con un aumento de porosidad y menor resistencia ósea.

La enfermedad microvascular se encuentra asociada con mayor porosidad cortical, mayor densidad vascular intracortical y vasos intracorticales de mayor tamaño, en la DM2 podrían representar una etapa intermedia de remodelación ósea alterada debido a la hiperglucemia, que posteriormente se manifiesta en una mayor porosidad cortical en la enfermedad microvascular. (Maximilian T, y otros, 2024)

La densidad mineral ósea como la densidad muscular de la cadera son predictores importantes e independientes de una segunda fractura de cadera en el primer y segundo año de la primer fractura, es de gran importancia el uso temprano y de acción rápida de medicamentos que actúan sobre el hueso, así como de la rehabilitación física y el ejercicio posteriores a la fractura para prevenir la infiltración grasa y la atrofia de la musculatura de la cadera, además de las caídas, en la prevención de segundas fracturas de cadera, con su efecto devastador en la supervivencia y el bienestar del paciente. (Wang, y otros, 2024)

Existe gran diferencia entre la población rural y urbana debido a que las actividades que se desarrollan son completamente distintas, en las zonas rurales se desarrollan

principalmente actividades primarias como son la agricultura, ganadería, pesca entre otras, en la cual la población se ve obligada a recorrer grandes distancias para llevar a cabo estas actividades en las cuales el tipo de terreno dificulta el acceso de vehículos por lo cual deben caminar, si bien existen vehículos agrícolas como los tractores que facilitan actividades en el campo disminuyendo las horas de trabajo y menor mano de obra, existen actividades específicas que desempeña el agricultor, como la recolección de alimentos como son el maíz, legumbres como frijol, ejote o frutas de los árboles, así como eliminación y mantenimiento del terreno de plagas selectivas. En el caso de las mujeres la distancia que deben recorrer para llevar principalmente el alimento a los trabajadores, en el cual recorren gran distancia, así como las labores del hogar que usualmente realizan ellas mismas sin solicitar ayuda de otra persona. Por lo tanto, la población rural desempeña gran cantidad de actividades desde temprano a lo cual se exponen a grandes cantidades de sol, sin protección lo cual conlleva mayor absorción de vitamina D de manera natural y mayor producción de melanocitos, así como la alimentación es más rica en fibra, las carnes son del día y los animales son alimentados por la misma población lo que las hace más sanas debido a que no contienen anabolizantes sintéticos como el clenbuterol. Al igual que al existir menos vehículos y más áreas verdes la contaminación ambiental se ve disminuida.

En cambio en las zonas rurales en donde existen actividades secundarias se facilita más el trabajo debido a la maquinaria, vehículos y carreteras, aquí la población es más sedentaria debido a que el transporte público o los vehículos que se tienen por familia facilitan los traslados haciendo que suban a un auto y lleguen a su destino sin necesidad de caminar grandes distancias, los alimentos se consiguen de forma accesible en tiendas se surten las despensas, sin necesidad de ir a recolectarlos de forma individual al igual que las carnes ya se encuentran en los refrigeradores sólo basta con tomar los productos deseados, meterlos al carrito del supermercado, pagarlos, llevarlos a casa y cocinarlos, por lo tanto también existe menor exposición al sol y menos absorción de vitamina D. Aquí la población usualmente utiliza bloqueador solar con FPS+50 principalmente para evitar quemaduras en la piel causadas por los rayos ultravioleta y evitar el envejecimiento prematuro de la piel,

esto conlleva deficiencia de vitamina D haciendo que la población tenga que consumirla en la dieta o con suplementos alimenticios, de la misma manera la piel no produce melanocitos que juegan un papel importante en la protección de la piel contra los daños que causa su deterioro y envejecimiento prematuro.

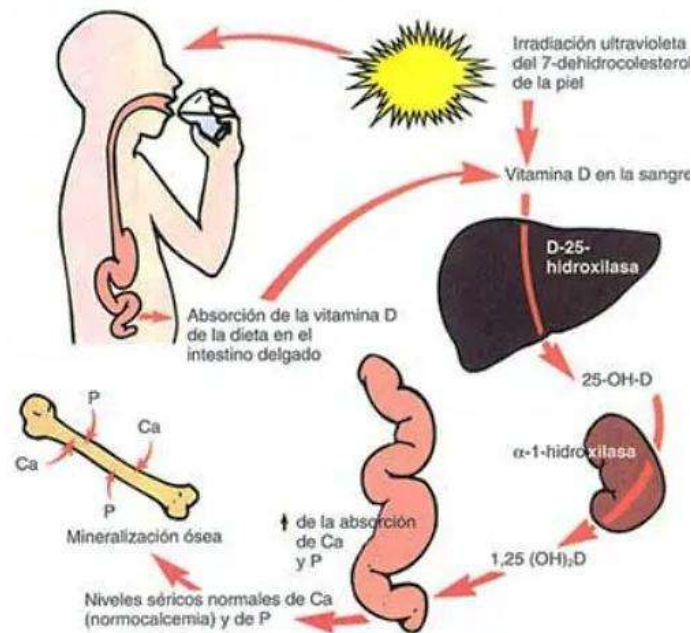


Ilustración 8 Metabolismo de la vitamina D. (Asturnatura, 2012)

El metabolismo del calcio depende de los niveles de vitamina D. La principal fuente de vitamina D3 es su síntesis a partir de 7- dehidrocolesterol mediante la absorción de radiación ultravioleta (UVB) en la piel, las vitaminas D2 y D3 se pueden obtener a través de la dieta y suplementación. (BA & S, 2023)

Antecedentes específicos

La presencia de material óseo poroso puede dar lugar a complicaciones dentales, debido a los fosfatos que son frecuentemente prescritos para el manejo de la osteoporosis tiene el potencial de inducir una condición conocida como osteonecrosis de la mandíbula. La osteonecrosis de la mandíbula se distingue por la presencia de necrosis y fragmentación limitada del hueso maxilar, en este caso los órganos dentales pueden verse desplazados o caerse. Lo cual es limitante para el tratamiento de ortodoncia debido a las fuerzas aplicadas en los dientes y por lo tanto en el tejido óseo, el cual puede resultar afectado. (Samareh & Neda, 2025)

Como parte del movimiento ortodóntico existen 2 áreas de diferente actividad celular, el lado de tensión se encuentran las células de osteoblasto y osteocito, por medio de las fibras de Sharpey ocurre la aposición de hueso el cual queda en sitio de donde fue movido el órgano dental y en el lado contrario que es lado de presión el osteoclasto y macrofago con los procesos de remodelado y/o resorción ósea, existe o tiene lugar la resorción ósea lo cual ocurre de manera sincronizada en condiciones de normalidad, lo cual no ocurre cuando existen alteraciones en la formación de hueso y en su maduración así como en los procesos de reabsorción como ocurre en condiciones como la osteoporosis en el cual la reabsorción se ve acelerada sobrepasando a la aposición de hueso, a su vez existe formación ósea que consolida sí lo relacionado con paciente con uso de Bf sus porciones no son iguales debido a que se ve alterado el proceso de remodelación ósea.

Es importante el principio o teoría de las matrices funcionales de Moss debido a que plantea que toda actividad esquelética se rige por matrices funcionales. (Enlow & Hans, 1998)

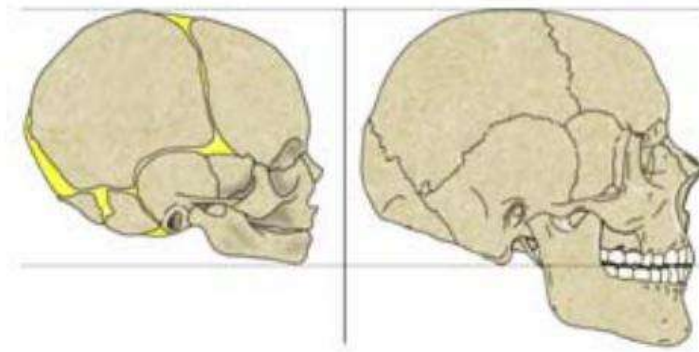


Ilustración 9 Cambios en la proporción de la cabeza y la cara durante el crecimiento. (Colombia, 2008)

Cada componente de una matriz funcional realiza una función determinada (respiración, masticación), mientras que los tejidos esqueléticos soportan y protegen las matrices funcionales asociadas. Es decir, los tejidos esqueléticos crecen como respuesta al crecimiento y funciones de los tejidos blandos. Por lo tanto, la densidad ósea está relacionada con la actividad muscular, a mayor actividad mayor densidad ósea, por lo tanto, los entrenamientos de fuerza a largo plazo nos brindarán una mejor calidad de vida debido a que al estar activando de manera recurrente los músculos con ejercicios aislados o compuestos, se ven involucrados grupos musculares los cuales activan la regeneración ósea o remodelado de forma constante.

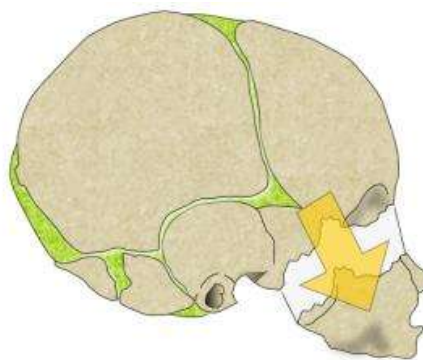


Ilustración 10 Desplazamiento primario del complejo nasomaxilar (Colombia, 2008)

La función neuronal y la innervación periférica parecen ser cruciales para el desarrollo craneofacial normal. Las enfermedades de depósito lisosomal a menudo se

presentan con malformaciones craneofaciales asociadas con patología y disfunción neuronal debido al almacenamiento excesivo de macromoléculas complejas.

El paciente deportivo se diferencia principalmente del sedentario en el sentido que, debido a la actividad física se activan varios sistemas, principalmente el metabólico, el metabolismo muscular activa al del sistema óseo generando osteoblastos y la formación de hueso o renovación del mismo, sin embargo la edad puede ser un factor limitante para la actividad física, debido a que cierta edad solo existe remodelación ósea, por lo cual es indispensable que los adultos mayores realicen alguna actividad física como caminatas a entrenamientos de fuerza, no siendo el objetivo principal la ganancia muscular sino la regeneración ósea para evitar fracturas con menor frecuencia. (Prevenir Sarcopenia)

La contracción muscular y, por lo tanto, toda actividad física depende de la degradación del trifosfato de adenosina (ATP) y la consiguiente liberación de energía la que está íntimamente ligada a las necesidades energéticas del trabajo celular, del cual la contracción muscular es solo un ejemplo.

Para mantener la contracción muscular, el ATP debe regenerarse a un ritmo que complemente la demanda. Tres sistemas energéticos se encargan de reponer el ATP en el músculo: fosfágeno, glucólisis y respiración mitocondrial. Estos tres sistemas difieren en los sustratos que utilizan, los productos que generan, la tasa máxima de regeneración de ATP, la capacidad de regeneración de ATP y su contribución a la fatiga. (Barker, McCormick, & Robergs, 2010)

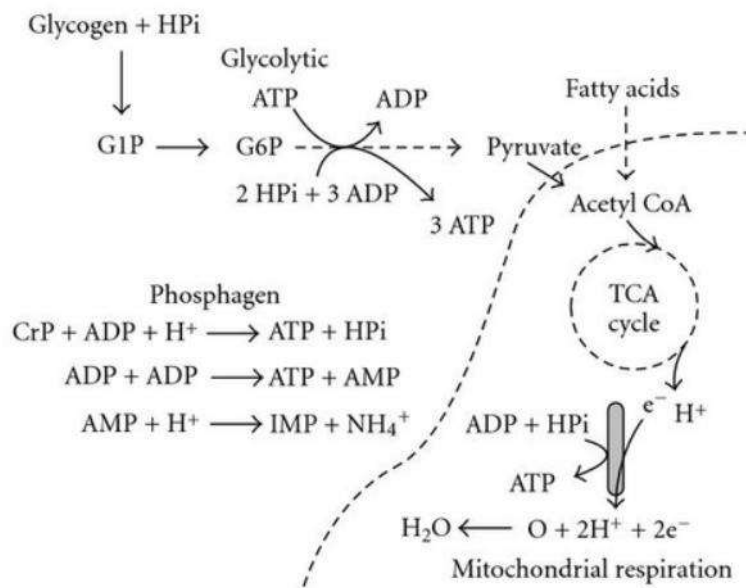


Ilustración 11 Los 3 sistemas de la regeneración del ATP muscular. (Barker, McCormick, & Robergs, 2010)

Sin embargo, se ha considerado en diversas ocasiones prohibir actividades cotidianas y más aún entrenamiento de fuerza para los pacientes adultos por temor a que sufran alguna lesión, cuando lo ideal es que no sean totalmente sedentarios debido a que se verá afectada la pérdida muscular y por lo tanto la remodelación ósea es limitada o nula, lo cual ocasiona mayor índice de fracturas.

Cuando se realiza actividad física existe una combinación de sustancias la cual genera una oxidación metabólica, este tipo de condición también podemos encontrarla en enfermedades neurodegenerativas como es el Alzheimer y Parkinson.

A pesar del amplio conocimiento sobre los beneficios del ejercicio físico, el sedentarismo sigue siendo un problema predominante en nuestra sociedad, ejemplos claros como son la pandemia COVID 19 el cual dejó grandes estragos y la población se vio obligada a limitar y compartir espacios cerrados así como la aglomeración, lo cual conllevó a la creación de home office, lo cual disminuye de forma considerable con el crecimiento exponencial de contagios, esto a su vez ocasionó una disminución de desplazamiento de la población. El sedentarismo es

uno de los principales factores de riesgo modificables para enfermedades metabólicas como la diabetes mellitus, la obesidad y los trastornos neurológicos, incluyendo el Alzheimer.

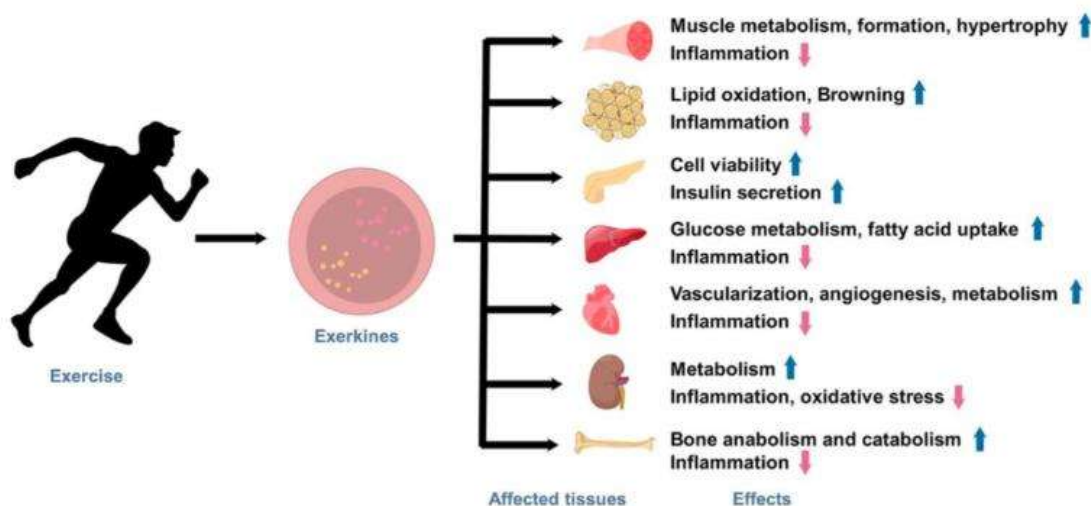


Ilustración 12 Los efectos de las exerquinas inducidas por el ejercicio en los tejidos y órganos. (Lucía Guerrero Centro de Entrenamiento, 2025)

El ejercicio físico promueve efectos neuroprotectores mediante moléculas liberadas en la circulación y modula la comunicación fisiológica entre la periferia y el cerebro lo cual se ha asociado cada vez más con alteraciones en el envejecimiento saludable, tanto sistémico como cerebral, lo que favorece el desarrollo de enfermedades vinculadas a un mayor riesgo de demencia. (Rody, De Amorim, & De Felice, 2022) (Erickson, y otros, 2010)

La inactividad física favorece el aumento de diversas enfermedades cardiovasculares y metabólicas, como hipertensión, diabetes, obesidad entre otras, que se han asociado con un mayor riesgo de desarrollar Alzheimer. Por el contrario, un factor bien establecido es que las intervenciones en estilos de vida activos, como hacer ejercicio regularmente, podrían reducir el deterioro cognitivo y mejorar la salud general durante el envejecimiento. (Rody, De Amorim, & De Felice, 2022) (de Freitas, Lourenco, & De Felice, 2020) (De Felice, 2013) (Kirk- Sanchez & McGough, 2013)

Las principales características de la patología de la enfermedad de Alzheimer comprenden la acumulación de placas de beta amiloide ($A\beta$), la formación de oligómeros de $A\beta$ ($A\beta O$) y la formación de ovillos neurofibrilares (ONF) formados por TAU hiperfosforilada de forma anormal. (Rody, De Amorim, & De Felice, 2022) (Masters, y otros, 2013)

El ejercicio estimula el volumen del hipocampo, la neurogénesis, la función vascular y las cascadas de factores de crecimiento. Así como se asocia con disminuciones en la atrofia del hipocampo, la neuroinflamación y la carga de placas amiloides. (Rody, De Amorim, & De Felice, 2022) (Ahlskog, Geda, Graff- Radford, & Petersen, 2011) (Erickson, Weinstein, & Lopez, 2012) (Braskie & Thompson, 2014)

Microbiota intestinal, relación eje intestino-cerebro y la permeabilidad intestinal.

El papel que juega el microbiota intestinal con la permeabilidad intestinal y de la absorción de los nutrientes, potencializa el funcionamiento del sistema inmunológico a nivel intestinal en las vellosidades, lo cual se ve íntimamente relacionado al tener mejor aporte nutricional, el cerebro tiene mejor funcionamiento, así como una buena producción hormonal la cual beneficia desde el estado de ánimo.

El ejercicio reduce los factores de riesgo periféricos mediante la inducción de cascadas de factores de crecimiento, se debate que las exerquinas, podrían ser componentes clave responsables de orquestar los efectos beneficiosos del ejercicio. Una multitud de órganos, células y tejidos liberan esos factores, incluyendo el músculo esquelético, tejido adiposo blanco, hígado y las neuronas. (Rody, De Amorim, & De Felice, 2022)

La combinación de múltiples factores de un estilo de vida saludable puede ser una estrategia prometedora para promover un envejecimiento saludable combinado con deporte y una buena suplementación.

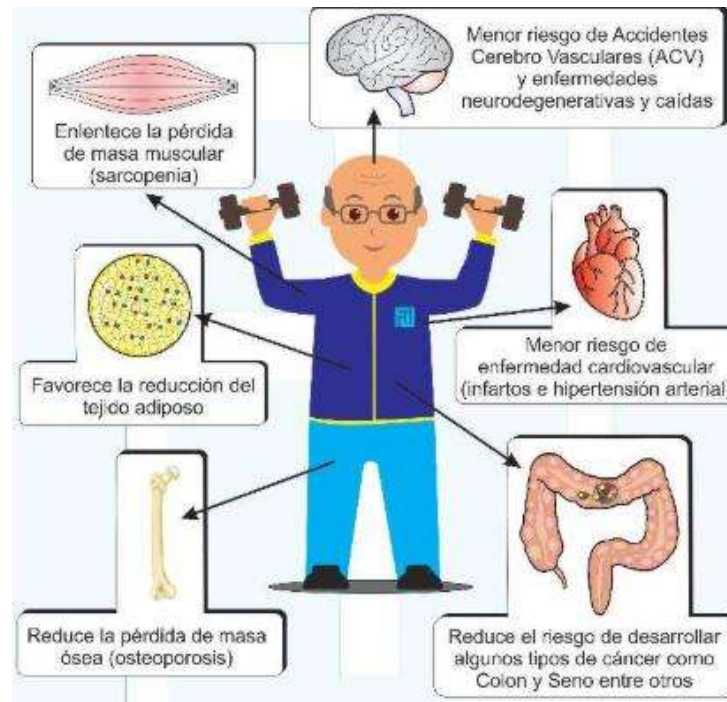


Ilustración 13 Efectos del entrenamiento de fuerza en el adulto mayor. (Chicharro, 2019)

La actividad física se recomienda ampliamente como una intervención de bajo costo para mitigar el riesgo de osteoporosis relacionada a la edad, ejercicios de baja intensidad, como caminar, no mejoran la DMO en personas mayores. Se observan resultados más favorables con el entrenamiento de resistencia, cuyo objetivo es desarrollar la fuerza muscular contra fuerzas externas.

La salud ósea depende de un aporte adecuado de minerales, vitaminas y proteínas esenciales. La inactividad física, la malnutrición, el desequilibrio hormonal y metabólico, el deterioro cognitivo, la inflamación crónica y la alteración del ritmo circadiano son factores individuales bien conocidos que contribuyen a la Osteoporosis Asociada a la Edad. Sin embargo, la AAOP no es una mera suma de factores individuales, sino una compleja integración de estos a nivel biológico, sistémico y conductual. (Smith & Mejier, 2024)

Al realizar tratamientos de ortodoncia nos podemos encontrar con distintas condiciones en los pacientes como pueden ser la osteoporosis y osteopenia, en ellos debemos considerar que son pacientes que potencialmente han llevado a cabo

un tratamiento con bifosfonatos, con los cuales sabemos que existen variantes en el sistema óseo, por lo tanto debemos tomar en cuenta que tenemos limitantes en el tratamiento, debido a que los resultados que tendremos serán más lentos y debemos considerar aplicar fuerzas ligeras para evitar complicaciones, no únicamente en el área de ortodoncia si no en tratamientos dentales desde una extracción causando osteonecrosis, por otro lado las endodoncia tienen un éxito del 70% y suele ser un tratamiento alternativo a la extracción.

En los pacientes tratados con bifosfonatos previo al tratamiento de endodoncia es importante evaluar el riesgo de desarrollar OMB comparado con el eventual riesgo de reacciones adversas derivado del uso rutinario de antibióticos.

No se recomienda el tratamiento de endodoncia quirúrgica y debe considerarse contraindicado en los pacientes que están bajo tratamiento con pamidronato o zolendronato. (Rojas, Rivera, Villanueva, & Yanine, 2015)

Idealmente, el inicio de la terapia con bisfosfonatos debe retrasarse hasta que la salud dental esté completamente optimizada, una decisión que requiere la colaboración entre el médico tratante, el dentista y los especialistas. Durante esta etapa, el enfoque debe ser retener los dientes restaurables y completar las cirugías necesarias de 4 a 6 semanas antes de iniciar el tratamiento con bisfosfonatos, lo que permite el tiempo adecuado para la curación ósea.

Los estudios han demostrado resultados positivos cuando los bifosfonatos se recubren sobre los implantes, lo que mejora la osteointegración y retrasa la apoptosis de los osteoclastos, lo que en última instancia extiende el tiempo de preservación del hueso marginal alrededor de los implantes. (Sunny Lee, y otros, 2023)

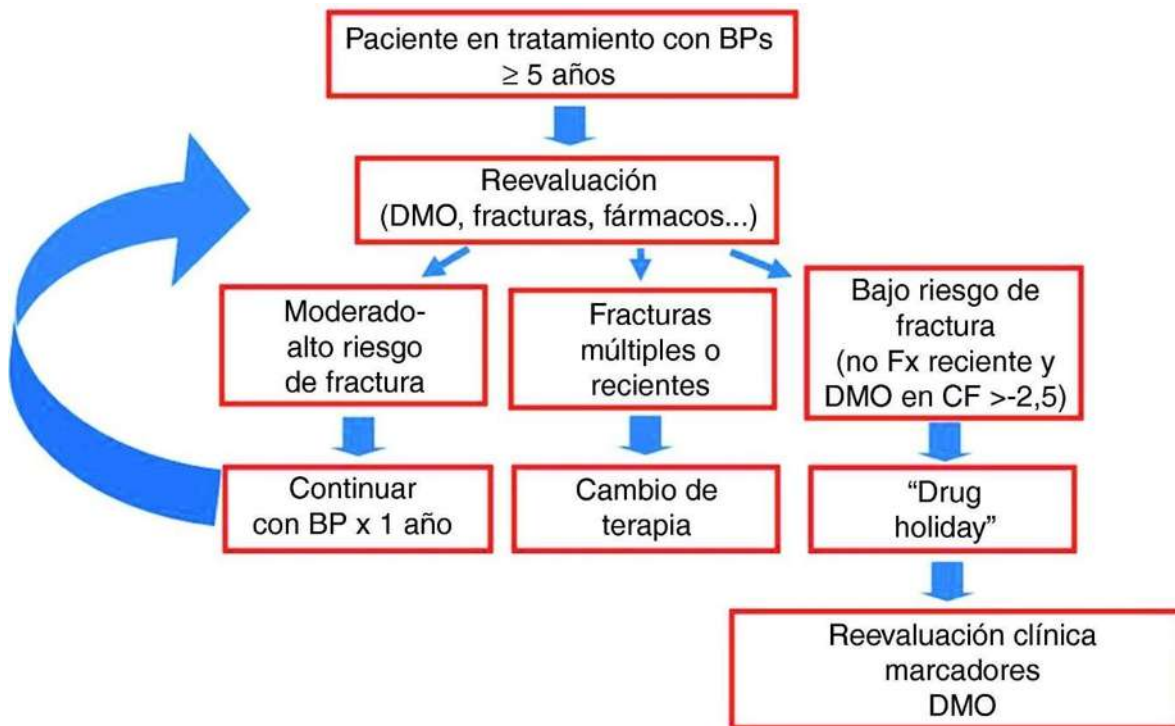


Ilustración 14 Algoritmo propuesto por la American Society for Bone and Mineral Research para el manejo terapéutico de los pacientes que llevan 5 años o más en tratamiento con bisfosfonatos (DMO) Densidad Mineral Ósea. (Burgos, 2011)

En los pacientes tratados con bifosfonatos orales por más de 3 años, y con factores de riesgo concomitantes, la profilaxis antibiótica de dosis única podría ser recomendable. En pacientes bajo tratamiento con bifosfonatos endovenosos también se recomienda esta medida. La presencia *Actinomyces* es común en OMB, el uso de amoxicilina aparecería como primera opción. Si varios dientes en el mismo paciente necesitan ser tratados, deben programarse los tratamientos en una sola visita si es posible, para necesitar solo una cobertura antibiótica

La interrupción del tratamiento con bifosfonatos endovenosos no ofrece ningún beneficio a corto plazo. Sin embargo, si las condiciones sistémicas lo permiten la interrupción a largo plazo puede ser beneficiosa para estabilizar los sitios con OMB, reduciendo el riesgo de un nuevo sitio en donde se desarrolle OMB y reduciendo los síntomas clínicos. La interrupción del tratamiento con bifosfonatos orales en pacientes con OMB se ha asociado con una gradual mejora clínica en la enfermedad. Debe hacerse en consenso con el médico tratante. (Rojas, Rivera, Villanueva, & Yanine, 2015)

Tomando en consideración el tipo de problema o condición que dio origen o motivo el uso de bifosfonatos para el uso terapéutico para la condición del paciente si este se encuentra en estado de remisión o si ya ha sido considerada el alta del uso de Bf y considerar con el tratamiento ortodóncico el periodo en el cual se puede considerar que el metabolismo del hueso ya han alcanzado un estadio en el cual se puede realizar tratamiento ortodóncico o dental en los pacientes, cuando finaliza la biodisponibilidad. (Pharmacologic Management of orofacial pain. Review, 2010) (Romero - Reyes, y otros, 2023)

La edad ideal para empezar a realizar ejercicio es desde la infancia, hay un factor importante el cual es la intensidad, que debe ser adaptado a cada etapa de vida en la persona. Los principales beneficios que este aporta son los siguientes: ayuda a prevenir enfermedades, mejora la coordinación, fortalece el crecimiento de huesos sanos y fuertes, mejora la autoestima, así como la mente, y ayuda a crear mayor fortaleza muscular.

Existe también la posibilidad o alternativa del uso de suplementos sin embargo estos no son para todas las personas, de forma correcta se indican según la necesidad, cuando el régimen alimenticio no cubre ciertos requerimientos o existe alguna condición específica.

Los suplementos están estandarizados según la edad, y dependerá del suplemento que se indique para de esta forma evaluar tanto la necesidad como el tipo a utilizar de acuerdo con la edad.

Existe variabilidad en su uso e indicación en pacientes con Sarcopenia y por eso la alimentación y los suplementos se individualizan, ya que no todos los pacientes pierden músculo por la misma causa. El tipo de dieta sugerido en términos generales es una dieta con niveles altos en proteína, la suplementación varía de acuerdo a la causa de la Sarcopenia del paciente.

Tipo de ejercicio con estos pacientes son ejercicios anaeróbicos, fuerza, progresión, en el entrenamiento es relevante priorizar ejercicios de fuerza, máquinas, pesas,

peso corporal o ligas. El peso se valora de acuerdo con la condición del paciente. Trabajar todos los grupos musculares dándole énfasis a músculos grandes. La suplementación se indica según el plan alimenticio, estilo de vida y si practica algún deporte.

Si existe variedad de dieta, suplementos y ejercicios en pacientes +50 años sanos, ya que se prioriza el envejecimiento fisiológico, ya que bajan los niveles de masa muscular, fuerza, intolerancia de nutrientes, hormonas como la testosterona, recuperación lenta, etc. Factores importantes que influyen en la dieta es la proteína, puesto que el músculo necesita más estímulo para crecer, mejora la fuerza y metabolismo, por otro lado, los carbohidratos promueven energía para realizar cualquier actividad física y mantener la función cognitiva, y por último las grasas las cuales son esenciales para la salud cardiovascular, así como efecto antiinflamatorio.

Actualmente se han realizado ajustes y cambios en el aspecto nutricional modificando la pirámide alimentaria observándose como principales cambios en alimentos naturales y cómo disminuyen los carbohidratos complejos, grasas saturadas y la interacción que presenta con la actividad física.

Una alimentación óptima, pero sin actividad física es un factor no preventivo a la Osteoporosis y Osteopenia.

CONCLUSIÓN

De acuerdo con la literatura es mayor la frecuencia de mujeres que presentan ciertos factores predisponentes para desarrollar osteoporosis, los cuales comprenden entre otros los hormonales, por la disminución de progesterona, la edad, premenopausia, estrés, alimentación, diferencia racial, así como la región en la cual habita.

Uno de los factores de los cuales se puede inferir que influyen en la aparición o agravamiento de la condición en la frecuencia de la osteopenia y la osteoporosis en mujeres se relaciona históricamente, con el cambio que ha existido en la actividad física, como pueden ser desde una caminata o entrenamiento de fuerza.

Anteriormente el hombre era recolector, posteriormente se descubre y desarrolla la agricultura lo cual modifica los hábitos debido a que no tiene que recorrer grandes distancias para conseguir alimentos, en el caso de la mujer se ha confinado a espacios cerrados lo cual repercute en el nivel de osificación y menor captación de vitamina D, al igual que la realización de actividades que involucren menor esfuerzo físico, lo cual disminuye la producción de ciertas hormonas las cuales pueden influir en algunas alteraciones a nivel óseo y sistémico.

Referente al manejo crónico con bifosfonatos Gómez y Moncada en un artículo publicado en la Revista CES Odontología. Año 2009 realizan las siguientes recomendaciones: (Paula Andrea Gómez, 2009)

1. Obtener datos precisos del paciente adicionando a la historia clínica antecedentes médicos y farmacológicos (dosis y vías de administración), para determinar nivel de respuesta ósea.
2. Desarrollar un consentimiento específico para pacientes ortodóncicos, sistémicamente comprometidos, especialmente aquellos quienes han tomado medicamentos que pueden predisponernos a sufrir osteonecrosis.

3. Elaborar un plan de tratamiento ortodóncico individualizado para cada paciente, teniendo en cuenta que los procedimientos invasivos como las extracciones y las cirugías pueden aumentar el riesgo de osteonecrosis.
4. Pacientes con osteoporosis controlada, pueden ser sometidos a tratamientos ortodóncicos, presentando movimientos dentales más lentos.
5. El ortodoncista deberá conocer las implicaciones médicas y odontológicas asociadas a un paciente osteoporótico y así redireccionar un acertado plan de tratamiento

DISCUSIÓN

Como parte del presente trabajo y haciendo énfasis en la importancia de tomar en consideración alteraciones como osteopenia y osteoporosis en relación a pacientes que iniciara o que están en tratamiento de ortodoncia, es de relevancia conocer las implicaciones que estos problemas de salud tienen en el tratamiento ortodóntico ya que se verán modificados o afectados por el manejo mecánico y su respuesta biológica al mismo.

La ortodoncia es uno de los tratamientos dentales que en los últimos años ha adquirido un mayor énfasis en la atención dental en pacientes adultos, el cual nos lleva a tomar en consideración de manera responsable y seria el estado general de salud del paciente, tomando en consideración el incremento que padecimientos como Osteoporosis, Osteopenia, Diabetes Mellitus entre otros propios de la edad adulta, que se han incrementado en la población y que alguno de ellos influye en el tratamiento y uso de medicamentos como los Bifosfonatos, que juegan un papel importante en su recuperación pero también en el metabolismo del hueso, lo que puede en ocasiones resultar en una contraindicación para que pueda realizarse el tratamiento de ortodoncia de forma segura en el paciente adulto, y en ocasiones está contraindicado de forma que no comprometa la salud general del paciente.

BIBLIOGRAFÍA

1. Ahlskog, J. E., Geda, Y. E., Graff- Radford, N. R., & Petersen, R. C. (2011, September). Physical exercise as a preventive or disease-modifying treatment of dementia and brain aging. *PubMed*, 86(9), 879-84. Retrieved from <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC3258000/>
2. Alrehaili, R., Alharbi, S., Alharbi, L., Alharbi, W., Alkhatabi, R., Alkhateeb, D., . . . Khalil, A. (2024, Junio). Medications and Orthodontic Tooth Movement: What Accelerates and Diminishes Tooth Movement? *PubMed*, 16(6). Retrieved from <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/38975539/>
3. Alvarenga, L. (2022, Agosto 28). Retrieved Octubre 29, 2025, from Facebook: <https://www.facebook.com/photo.php?fbid=5634325079963356&id=102669946462258&set=a.138730672856185>
4. Anastasia Panagiota Gravia, H. V. (2025). Orthodontics in Pediatric Osteoporosis: A Narrative Literature Review. *PubMed*. Obtenido de PubMed.
5. *Asturnatura*. (2012, Diciembre 12). Retrieved from <https://www.asturnatura.com/temarios/biologia/energia-nutrientes-dieta/vitamina-d>
6. BA, D., & S, S. (2023, August 7). Rickets - StatPearls - NCBI Bookshelf. *PubMed*. Retrieved October 28, 2025, from NCBI: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK562285/>
7. Barker, J. S., McCormick, M. C., & Robergs, R. A. (2010, December 06). Interaction among Skeletal Muscle Metabolic Energy Systems during Intense Exercise. *PubMed*. Retrieved from <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/21188163/>
8. Braskie, M. N., & Thompson, P. M. (2014, April 1). A Focus on Structural Brain Imaging in the Alzheimer's Disease Neuroimaging Initiative. *ELSEVIER*, 75(7), 527-533.
9. Burgos, E. C. (2011, septiembre). Nuevos datos sobre el tratamiento con bifosfonatos: ¿son aconsejables unas vacaciones terapéuticas? *Reumatología clínica*, 7(S2), 28-33. doi:DOI: 10.1016/j.reuma.2011.06.002
10. Cabo de Villa, E. D., Morejón Hernández, J. M., & Acosta Figueredo, E. (2020, August 2). Dolor y analgésicos. Algunas consideraciones oportunas. *SciELO*, 18(4), 694-705. Retrieved October 28, 2025, from SciELO Cuba: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1727-897X2020000400694&lng=es&tlng=es

11. Chicharro, J. L. (2019, Mayo 10). *Facebook*. Retrieved from https://www.facebook.com/jose.lopezchicharro/photos/nueva-infograf%C3%ADa-disponible-efectos-del-entrenamiento-de-fuerza-en-el-adulto-may/1147256722112618/?_rdr
12. Colombia, L. U. (2008, Noviembre 4). *UNAL*. Retrieved from <https://bffrepositorio.unal.edu.co/server/api/core/bitstreams/66633b04-3ade-4c4f-a9f2-6e2c186331b8/content>
13. D, Y. A. (2015). Valoración e interpretación de la masa ósea en la infancia y adolescencia. *Pediatría integral*, 436.el-436.e9.
14. De Felice, F. G. (2013, February). Alzheimer's disease and insulin resistance: translating basic science into clinical applications. *PubMed*, 123(2), 531-9. Retrieved from <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/23485579/>
15. de Freitas, G. B., Lourenco, M. V., & De Felice, F. G. (2020, May 12). Protective actions of exercise-related FND5/Irisin in memory and Alzheimer's disease. *Journal of Neurochemistry*, 155(6), 602-611. Retrieved from <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/jnc.15039>
16. Enlow, D. H., & Hans, M. G. (1998). *Crecimiento Facial* (3ra ed.). (D. H. Enlow, & M. G. Hans, Eds.) McGraw - Hill Interamericana.
17. Erickson, K. I., Weinstein, A. M., & Lopez, O. L. (2012, November). Physical activity, brain plasticity, and Alzheimer's disease. *Pubmed*, 43(8), 615- 21. Retrieved from <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC3567914/>
18. Erickson, K., Prakash, R., Voss, M., Chaddock, L., Heo, S., McLaren, M., . . . Kramer, A. (2010, April 14). Brain-Derived Neurotrophic Factor Is Associated with Age-Related Decline in Hippocampal Volume. *The Journal of Neuroscience*, 30(10), 5368-5375. Retrieved from <https://www.jneurosci.org/content/30/15/5368>
19. Fernández Duharte, J., Zapata Blanco, E., Santiesteban Sauqué, X., Lescay Bell, O., & Rosell Torres, L. (2015, January). Uso y abuso de las prostaglandinas. *MEDISAN*, 19(1), 113-121. Retrieved October 28, 2025, from SciELO Cuba: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1029-30192015000100015&lng=es&nrm=iso%3E.%20ISSN%201029-3019.
20. Frölich, J. (1997, January). A classification of NSAIDs according to the relative inhibition of cyclooxygenase isoenzymes. *ELSEVIER*, 18(1), 30-34. Retrieved from <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0165614796010176?via%3Dihub>

21. Hayes, K. N., Cadarette, S. M., & Burden, A. M. (2024, Marzo). Orientación metodológica para el uso de datos del mundo real para medir los patrones de exposición y utilización de medicamentos para la osteoporosis. *ELSEVIER*, 20. Retrieved from <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2352187223000761>
22. J, R. S. (n.d.). *Slideshare*. Retrieved from <https://es.slideshare.net/slideshow/histologa-estructura-general-de-los-huesos/22028230#11>
23. Kirk- Sanchez, N. J., & McGough, E. L. (2013, December). Physical exercise and cognitive performance in the elderly: current perspectives. *PubMed*, 18(9), 51-62. Retrieved from <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC3872007/>
24. L, M. L. (2025, Octubre 16). *Instagram*. Retrieved from <https://www.instagram.com/p/DP4K7IkkaR0/>
25. *Lucía Guerrero Centro de Entrenamiento*. (2025, Octubre 4). Retrieved from <https://www.luciaguerrero.com/los-efectos-de-las-exerquinas-inducidos-por-el-ejercicio-en-los-tejidos-y-organos/>
26. Masters, C. L., Bateman, R., Blennow, K., Rowe, C. C., Sperling, R. A., & Cummings, J. L. (2013, February). Alzheimer's disease. *PubMed*, 123(2), 531-9. Retrieved from <https://files01.core.ac.uk/download/111036416.pdf>
27. Maximilian T, P. -h., Amir M, P., Gabby B, J., Jay M, S., Jing, L., Schafer e, F. A., . . . Loffler. (2024, Marzo). La enfermedad microvascular, y la no diabetes tipo 2, se asocian con una mayor porosidad cortical: un estudio de la microestructura del hueso cortical y las características de los vasos intracorticales. *ELSEVIER*, 20. Retrieved from <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2352187224000123?via%3Dihub>
28. *NIH MedlinePlus*. (2024, November 21). Retrieved from <https://magazine.medlineplus.gov/es/art%C3%ADculo/osteoporosis-lo-que-usted-necesita-saber>
29. Núñez, B., Rodríguez Reyes, A. I., & Cabrera Lizet, O. O. (2015). Analgésicos no opioides en la terapéutica del dolor bucodental. *SciELO*, 19(12), 1561-1565. Retrieved from http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1029-30192015001200016&lng=es&tlng=es.
30. Paula Andrea Gómez, C. M. (2009). *CES Odontología*. Obtenido de <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/3988982.pdf>

31. Pharmacologic Management of orofacial pain. Review. (2010). *SciELO*, 18(1), 58-66. Retrieved from http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S0121-52562010000100006
32. Rody, T., De Amorim, J. A., & De Felice, F. G. (2022, Agosto 31). Los nuevos roles neuroprotectores de las exerquinas en la enfermedad de Alzheimer. *Frontiers in aging neuroscience*.
33. Rojas, C., Rivera, C., Villanueva, J., & Yanine, N. (2015, Agosto). Manejo endodóntico en pacientes con riesgo de osteonecrosis asociada a bifosfonatos. Scoping review. *ELSEVIER*, 8(2), 176-181. Retrieved from <https://www.elsevier.es/es-revista-revista-clinica-periodoncia-implantologia-rehabilitacion-200-articulo-manejo-endodontico-pacientes-con-riesgo-S0718539115000476#:~:text=En%20los%20pacientes%20tratados%20con,solo%20una%20cobertura%20antibi%C3%B3tica8.&tex>
34. Romero - Reyes, M., Arman, S., Teruel, A., Kumar, S., Hawkins, J., & Akerman, S. (2023, September). Pharmacological Management of Orofacial Pain. *PubMed*, 83(14), 1269-1292. Retrieved from <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/37632671/>
35. Rufus Membere, P., Anderson, K. B., Holloway - Kew, K. L., Harland, J. W., Diez - Perez, A., Kotowicz, M. A., & Pasco, J. A. (2024, Marzo). The practicality of using bone impact microindentation in a population-based study of women: A Geelong-Osteoporosis Study. *ELSEVIER*, 20. Retrieved from <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2352187223000797?via%3Dihub>
36. S, C. M.-P. (2021). Fisiopatología de la osteoporosis en las enfermedades articulares inflamatorias crónicas. *SciELO*.
37. Samareh, A., & Neda, T. (2025). EFFECT OF BISPHOSPHONATES ON ORTHODONTIC TOOTH MOVEMENT IN OSTEOPOROTIC PATIENTS WITH MAXILLOFACIAL RADIOLOGICAL POINT: A SYSTEMATIC REVIEW. *Acta Bioclinica*, 15(30), 523-554. Retrieved from <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=10309745>
38. Smith, A., & Meijer, O. (2024, Marzo). The multi-faceted nature of age-associated osteoporosis. *ELSEVIER*, 20. Retrieved from <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2352187224000172?via%3Dihub>
39. Strunz, F., Gentil - Perret, S., Siegrist, M., Böhner, M., Saulacic, N., & Hofstetter, W. (2024, March). Bisphosphonates do not affect healing of a critical-size defect in estrogen-deficient mice. *ELSEVIER*, 20. Retrieved from

<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2352187224000068?via%3Dihub>

40. Sunny Lee, E., Tsai, M.-C., Lee, J.-X., Wong, C., Cheng, Y.-N., Liu, A.-C., . . . Lee, I.-T. (2023, November 10). Bisphosphonates and Their Connection to Dental Procedures: Exploring Bisphosphonate-Related Osteonecrosis of the Jaws. *PubMed*, 15(22). Retrieved from <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/38001626/>
41. Tornero Tornero, J. C., Carrió Font, L. E., & Carrascosa Fernández, A. J. (2025). *Máster de Formación Permanente en Abordaje Integral del Dolor* (2 ed.). Médica Panamericana. Retrieved October 28, 2025, from Bienvenido al Campus Panamericana: https://aula.campuspanamericana.com/_Cursos/Curso01417/Temario/Master_Abordaje_Dolor/M1T5Texto.pdf
42. Wang, L., Yang, M., Ge, Y., Liu, Y., Wang, G., Su, Y., . . . Engelke, K. (2024, Marzo). La predicción del riesgo de una segunda fractura de cadera según la densidad ósea y muscular de la cadera varía con el tiempo transcurrido desde la primera fractura: un estudio de cohorte prospectivo. *ELSEVIER*, 20. Retrieved from <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2352187223000785?via%3Dihub>
43. Warden, S. J., Fuchs, R. K., Liu, Z., Toloday, K. R., Surowiec, R., & Moe, S. M. (2024, March). Am I big boned? Bone length scaled reference data for HRpQCT measures of the radial and tibial diaphysis in White adults. *ELSEVIER*, 20. Retrieved from <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2352187224000020?via%3Dihub>

Formato de Declaración de Originalidad y Uso de Inteligencia Artificial

Coordinación General de Estudios de Posgrado
Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo



A quien corresponda,

Por este medio, quien abajo firma, bajo protesta de decir verdad, declara lo siguiente:

- Que presenta para revisión de originalidad el manuscrito cuyos detalles se especifican abajo.
- Que todas las fuentes consultadas para la elaboración del manuscrito están debidamente identificadas dentro del cuerpo del texto, e incluidas en la lista de referencias.
- Que, en caso de haber usado un sistema de inteligencia artificial, en cualquier etapa del desarrollo de su trabajo, lo ha especificado en la tabla que se encuentra en este documento.
- Que conoce la normativa de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, en particular los Incisos IX y XII del artículo 85, y los artículos 88 y 101 del Estatuto Universitario de la UMSNH, además del transitorio tercero del Reglamento General para los Estudios de Posgrado de la UMSNH.

Datos del manuscrito que se presenta a revisión		
Programa educativo	ESPECIALIDAD EN ORTODONCIA POSGRADO DE LA UMSNH	
Título del trabajo	CONSIDERACIONES PARA EL MANEJO ORTODÓNTICO EN PACIENTES CON OSTEOPOROSIS Y/O OSTEOPENIA. Revisión Bibliográfica	
	Nombre	Correo electrónico
Autor/es	DIANA LAURA OLMOS OLIVEROS	1421059e@umich.mx
Director	VIDAL ALMANZA ÁVILA	vidal.almanza@umich.mx
Codirector		
Coordinador del programa	LUIS ALBERTO PANTOJA VILLA	luis.pantoja@umich.mx

Uso de Inteligencia Artificial		
Rubro	Uso (sí/no)	Descripción
Asistencia en la redacción	NO	

Formato de Declaración de Originalidad y Uso de Inteligencia Artificial

Coordinación General de Estudios de Posgrado
Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo



Uso de Inteligencia Artificial		
Rubro	Uso (sí/no)	Descripción
Traducción al español	SI	GOOGLE TRADUCTOR
Traducción a otra lengua	SI	GOOGLE TRADUCTOR
Revisión y corrección de estilo	NO	
Análisis de datos	NO	
Búsqueda y organización de información	NO	
Formateo de las referencias bibliográficas	NO	
Generación de contenido multimedia	NO	
Otro	NO	

Datos del solicitante	
Nombre y firma	DIANA LAURA OLMOS OLIVEROS
Lugar y fecha	MORELIA, MICHOACÁN 23/02/2026

Diana Laura Olmos Oliveros

CONSIDERACIONES PARA EL MANEJO ORTODÓNTICO EN PACIENTES CON OSTEOPOROSIS YO OSTEOPENIA. Revisión ...

 Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo

Detalles del documento

Identificador de la entrega

trn:oid:::3117:560732877

Fecha de entrega

25 feb 2026, 10:26 a.m. GMT-6

Fecha de descarga

25 feb 2026, 10:31 a.m. GMT-6

Nombre del archivo

CONSIDERACIONES PARA EL MANEJO ORTODÓNTICO EN PACIENTES CON OSTEOPOROSIS YO OST....pdf

Tamaño del archivo

1.2 MB

51 páginas

10.008 palabras

59.373 caracteres

18% Similitud general

El total combinado de todas las coincidencias, incluidas las fuentes superpuestas, para ca...

Filtrado desde el informe

- Texto citado
- Texto mencionado
- Coincidencias menores (menos de 10 palabras)

Fuentes principales

- 18%  Fuentes de Internet
- 6%  Publicaciones
- 0%  Trabajos entregados (trabajos del estudiante)

Marcas de integridad

N.º de alertas de integridad para revisión

No se han detectado manipulaciones de texto sospechosas.

Los algoritmos de nuestro sistema analizan un documento en profundidad para buscar inconsistencias que permitirían distinguirlo de una entrega normal. Si advertimos algo extraño, lo marcamos como una alerta para que pueda revisarlo.

Una marca de alerta no es necesariamente un indicador de problemas. Sin embargo, recomendamos que preste atención y la revise.