



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE
MÉXICO



FACULTAD DE ODONTOLOGÍA

OSTEONECROSIS, ACTUALIZACIÓN EN EL
TRATAMIENTO.

T E S I N A

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE

C I R U J A N A D E N T I S T A

P R E S E N T A:

ANA PAOLA VELÁZQUEZ RAMÍREZ

TUTORA: C.D. REBECA ACITORES ROMERO

ASESORA: Esp. LUZ DEL CARMEN GONZÁLEZ GARCÍA



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

A MIS PADRES: Por estar cada día junto a mí, apoyarme, educarme, impulsarme a ser mejor cada día, a superar mis retos, a creer en mí, por todo lo que me dieron y por lo que no también, ya que gracias a esto me hicieron valorar su esfuerzo por hacerme la mujer que ahora soy, por jamás rendirse a pesar de los errores que cometí, gracias por amarme de esa forma tan especial, por esto solo me queda decirles:

MAMI, PAPI, GRACIAS, SIN USTEDES NO SERÍA NADA, TODO LO QUE SOY ES SOLO POR USTEDES, ESTE LOGRO NO ES SOLO MÍO, ES DE USTEDES, LOS AMO CON TODA EL ALMA.

A MI HERMANA: Que siempre ha sido mi cómplice, que me haces reír, jugar, enojar y demás cosas, sin ti la vida no sería la misma, te quiero princesa.

A MIS ABUELOS:

‡**MELA:** Espero que estés donde estés, recuerdes que te amo, gracias por tu apoyo.

‡**TITO:** Gracias por esperar a verme graduada, se que estás viendo nuestro triunfo.

MADRINA: Gracias por tus consejos, por tu estímulo taaan particular, por tus frases de vida, por ser la compañera de fiesta, por ser tu hija y cuidarme mientras me enferme.

PERICO: Que te digo, eres mágico como mi abuelo, gracias por ser tu niña, por ser mi cómplice, por consentirme tanto, por quererme así, por protegerme, por regañarme, gracias

LOS ADORO A TODOS SON Y FUERON EXCELENTES ABUELOS, SI SABEN CONSENTIR.

A MIS TÍOS: Que también me han apoyado, que desde pequeña me han tenido presente en todo momento, que siempre que he necesitado algo allí están para apoyarme, por sus consejos que más que de tías eran de hermanas, por quererme

tanto a pesar de todo, por ser mis amigos más que mis tíos, por esos momentos de risa que le dieron luz a mi vida, GRACIAS.

A MIS PROFESORES: Que todo lo que puedo decir es gracias porque me hicieron aprender cada día más y mejor, me enseñaron a no conformarme con solo lo básico y por inculcarme el hambre de conocimiento, los quiero, gracias por hacerme la profesional que ahora soy.

Este triunfo no solo es mío, sobre todo es de ustedes familia, que estuvieron allí, pero sobre todo de mis padres que dieron el alma y el cuerpo porque tuviera lo que ellos no tuvieron, este es uno de los regalos que puedo darles, de mi forma de decir gracias, y sobre todo **LOS AMO CON TODA MI ALMA y ¡LO LOGRAMOS!**

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN	6
I .ANATOMÍA Y FISIOLOGÍA DEL HUESO	7
1.1 Hueso	7
1.2 Tejido óseo	8
1.3 Remodelación ósea	13
II. OSTEONECROSIS	17
2.1 Definición	17
2.2 Historia	18
2.3 Etiología	18
2.4 Criterios clínicos	19
2.5 Pruebas complementarias	20
III.TRATAMIENTOS ALTERNATIVOS	23
3.1 Recomendaciones según la ADA	23
3.2 Tratamiento farmacológico	26
3.3 Oxígeno hiperbárico	28
3.3.2 Oxígeno hiperbárico y prevención de la osteonecrosis	29
3.3.3 Oxígeno hiperbárico y el tratamiento de la osteonecrosis	29
3.4 Plasma rico en plaquetas	31
3.5 Láser de bajo nivel	33
3.6 Tetraciclina de hueso fluorescente	35

IV. TRATAMIENTOS QUIRÚRGICOS	37
4.1 Exodoncia	37
4.2 Secuestrectomía	39
4.3 Resección marginal de mandíbula y maxila	43
4.4 Resecciones segmentarias de mandíbula y maxila	44
4.5 Resección en bloque	46
V .TRATAMIENTOS COMBINADOS	48
5.1 Oxígeno hiperbárico con resección mandibular	48
5.2 Láser, plasma rico en plaquetas y cirugía	48
5.3 Tetraciclina de hueso fluorescente y cirugía	48
VI. REHABILITACIÓN	49
6.1 Tratamiento de fracturas oblicuas con tornillo LAG	50
6.2 Reparación de grandes defectos mandibulares, utilizando la placa dinámica flexible para el punteado de defecto (PDFP)	52
6.3 Reconstrucción mandibular utilizando alambre de kirschner y ligadura de alambre	54
VII. CASOS CLÍNICOS	56
CONCLUSIONES	64
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	66

INTRODUCCIÓN

La osteonecrosis es una enfermedad que se produce por la reducción del flujo sanguíneo del hueso, en que la oclusión vascular y la isquemia del tejido óseo conducen a la necrosis.

Generalmente está asociada al uso de bifosfonatos y estos son muy utilizados para el tratamiento oncológico y de osteoporosis, los medicamentos inhiben la síntesis ósea, por eso al realizar algún trauma, la reparación ósea no se lleva a cabo de forma adecuada y esto puede desencadenar la osteonecrosis.

La importancia de que el cirujano dentista conozca esta alteración es por la frecuencia con la que se presenta, ésta es generalmente en pacientes de la tercera edad que cursan por un tratamiento oncológico o de osteoporosis, en el que se llega a realizar algún trauma en el hueso.

En la actualidad existe mucha controversia acerca de las formas más efectivas de diagnóstico y tratamiento, actualmente han surgido diversos tratamientos los cuales van enfocados en mejorar la recuperación del paciente, la cicatrización y una rehabilitación más eficiente.

Generalmente se utilizan rehabilitaciones inmediatamente después de realizar la cirugía de resección, por eso se desencadena un trauma mayor, por esta razón es que en los últimos años se están usando en conjunto las terapias alternativas con las quirúrgicas.

CAPÍTULO I

Anatomía y fisiología del hueso.

1.1 Hueso

Los seres humanos nacemos con más de 300 huesos, al crecer algunos se fusionan y ese número baja a 206 en los adultos, la forma de nuestro esqueleto está íntimamente ligada a las funciones más básicas de la vida como son caminar, respirar, movernos y mantenernos de pie.⁸



Fig.1.1 Esqueleto humano de hombre y mujer.¹

1.2 Tejido óseo.

Es una variedad de tejido conjuntivo especializado procedente del mesodermo, sus funciones son:

- Soporte y estabilidad
- Protección a órganos vitales
- Reservorio de calcio
- Producción de células sanguíneas
- Movimientos controlados

Se caracteriza por su rigidez y su gran resistencia tanto a la tracción como a la compresión, está compuesto de matriz ósea y células.^{1,2,6,8}

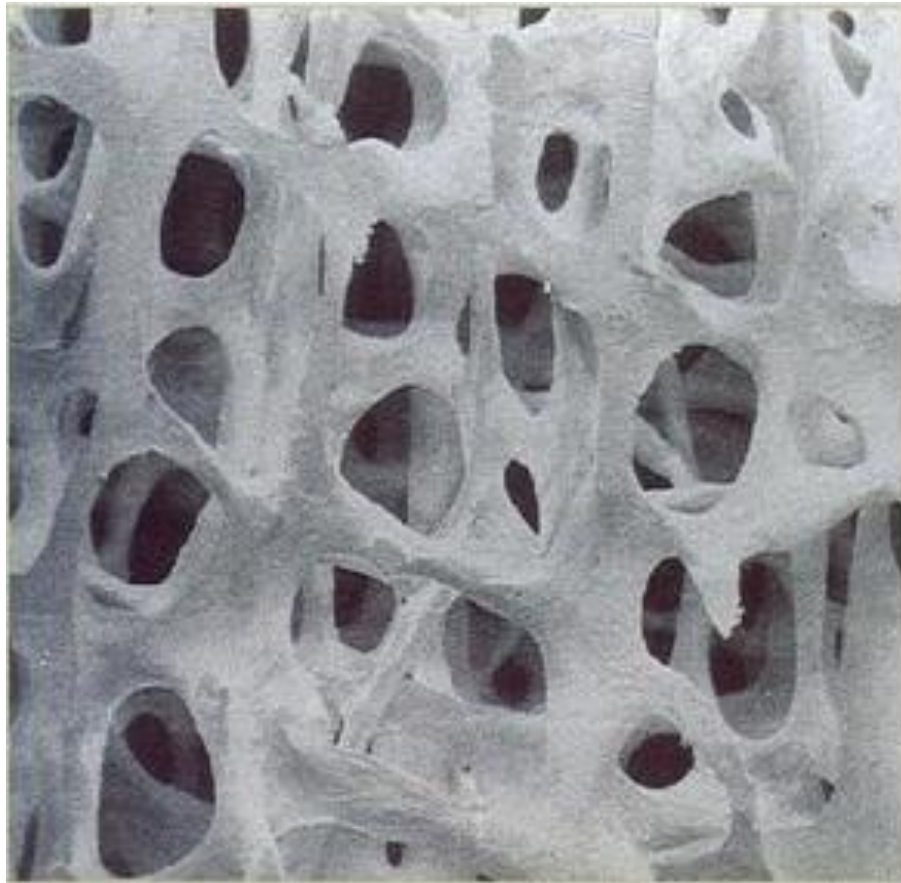


Fig 1.2 vista microscópica del tejido óseo.²

La matriz ósea consta de componentes orgánicos e inorgánicos

Componentes orgánicos

La porción orgánica del hueso representa cerca del 35% de su peso seco, Está compuesta por colágena tipo I y proteoglucanos.³

La colágena conforma cerca del 90% del componente orgánico, se forma en grandes haces muy entrecruzados, que se organiza en forma tridimensional, lo que impide que se extraiga con facilidad.^{3,4}

Los proteoglucanos están enlazados de manera covalente por medio de proteínas de enlace, con ácido hialurónico.³

Componentes inorgánicos

La porción inorgánica del hueso representa cerca del 65% de su peso seco, está compuesta principalmente por calcio, fósforo, bicarbonato, citrato, magnesio, sodio y potasio, éstos elementos existen primordialmente en forma de cristales de hidroxiapatita, éstos miden 7nm y presentan su fórmula general $\text{Ca}_{10}(\text{PO}_4)_6(\text{OH})_2$, éstos están dispuestos de forma ordenada a lo largo de fibras colágena tipo I.^{3,4}

Células del hueso.

Células osteoprogenitoras.

Están localizadas en la cubierta celular del periostio, en el endostio y recubren los conductos de Havers. Éstas derivan del mesénquima, son fusiformes y poseen un núcleo oval, se encuentran más activas durante el periodo de crecimiento óseo intenso. 3,4,10

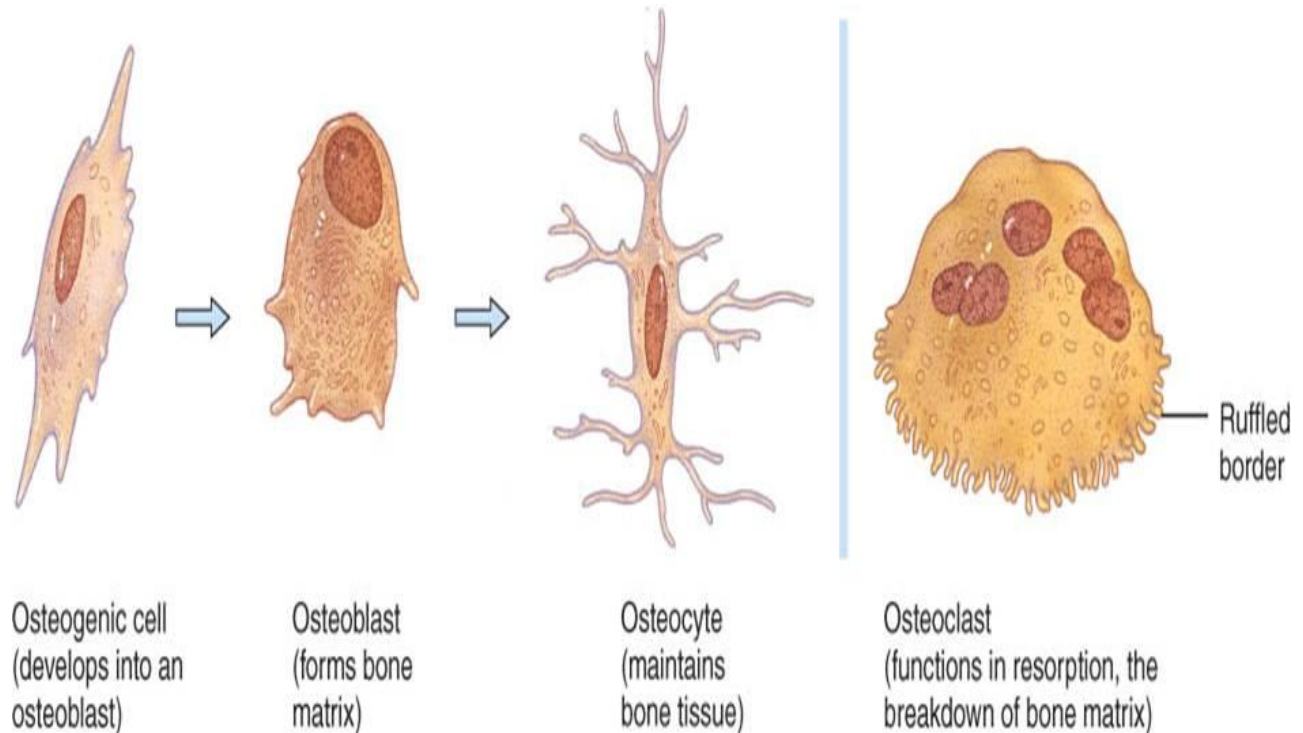


Fig 1.3 Diferenciación de las células óseas³

Osteoblastos

Estas células son las encargadas de la síntesis de los componentes orgánicos de la matriz ósea como la colágena tipo I, proteoglicanos y glucoproteínas, éstas emiten pseudópodos que entran en contacto con otros osteoblastos y forman uniones comunicantes, están localizados en la superficie del hueso en el periostio y el endostio en una distribución de tipo laminar de células cuboideas, 3,4,5,10



Fig 1.4 Esquema del odontoblasto⁴

Osteocitos.

Son células maduras derivadas de los osteoblastos que se encuentran alojadas en lagunas dentro de la matriz ósea calcificada, en estas lagunas maduran y expiden canículos que albergan prolongaciones citoplasmáticas del osteocito, existen de 20,000 a 30,000 células por mm^3 del hueso. Los osteocitos se ajustan a la forma de sus lagunas y sus núcleos son aplanados

·3,4,10

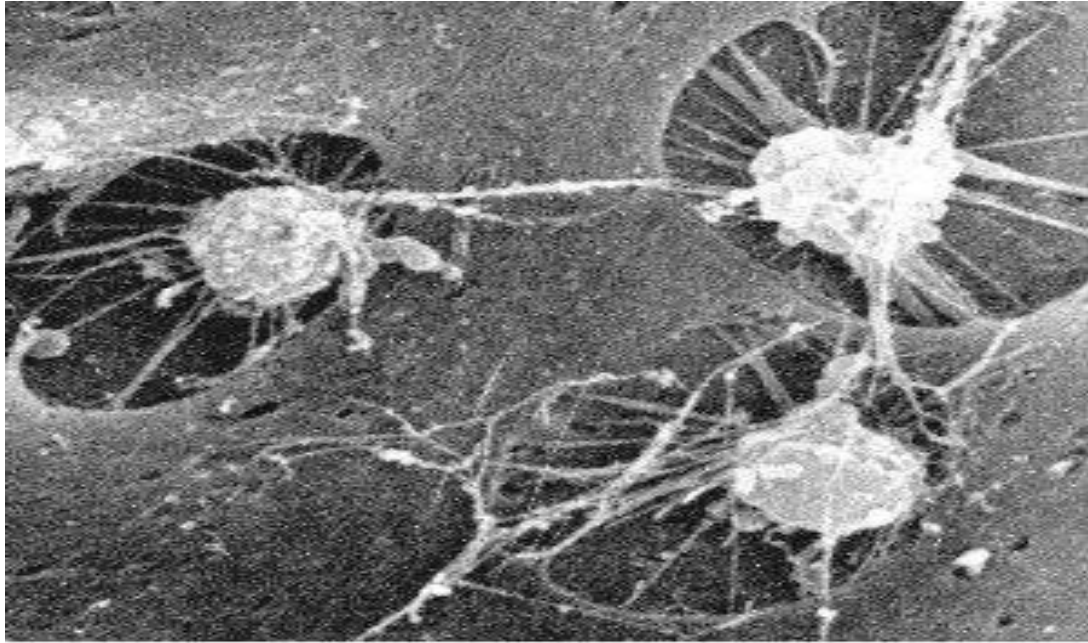


Fig 1.5 Microfotografía de los osteocitos en las lagunas de la matriz⁵

Osteoclastos.

Estas células son las encargadas de reabsorber el hueso, por tanto son células fagocitarias, grandes que contienen hasta 50 núcleos, estas degradan el hueso con enzimas lisosómicas, anhidrasa carbónica, hidrolasas lisosomales, colagenasas y ácidos como el cítrico o láctico. ^{3,4,5}

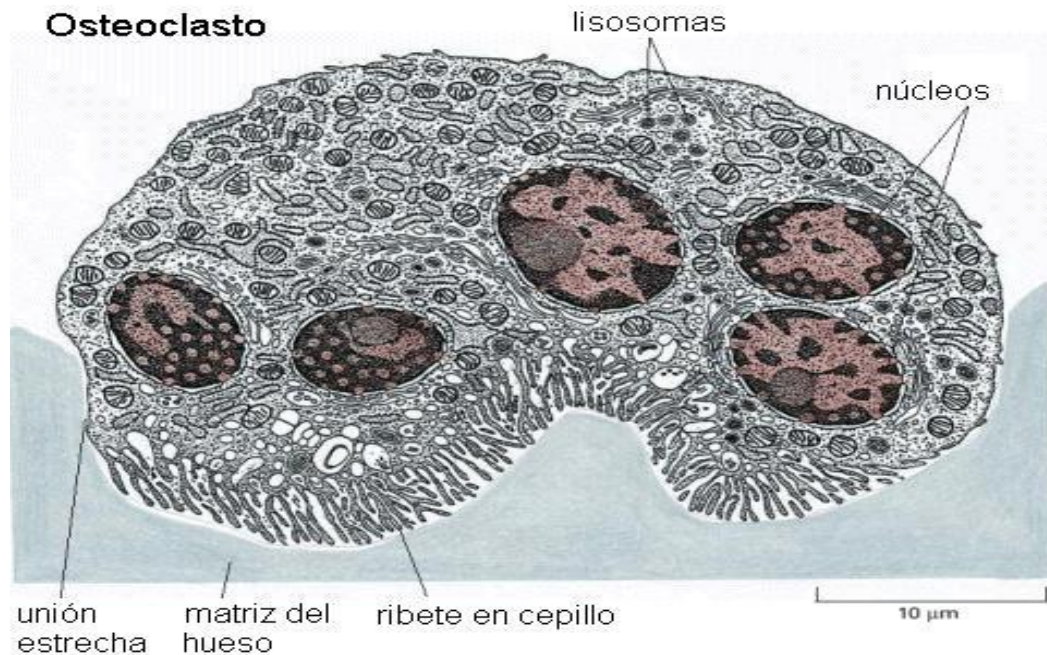


Fig 1.6 Esquema representativo del osteoclasto⁶

1.3 Remodelación ósea.

Los osteoblastos siempre se encuentran activos, aproximadamente el 4% de los existentes se encuentran depositando hueso constantemente.⁵

Los osteoclastos emiten proyecciones llamadas integrinas que erosionan y absorben hueso, con ayuda de las enzimas y los ácidos, estas proyecciones forman la llamada zona de sellado, de este modo se degenera un área aislada entre el hueso y una parte del osteoclasto, el pH ácido disuelve la hidroxiapatita, las proteasas ácidas secretadas por las células desintegran la colágena tipo I; primero los osteoclastos reabsorben hueso para que lleguen los osteoblastos a depositar hueso nuevo en la misma área; el ciclo necesita unos 100 días para completarse así mismo esto provoca el regreso de calcio y fosfato óseo hacia la sangre.^{5,7,9}

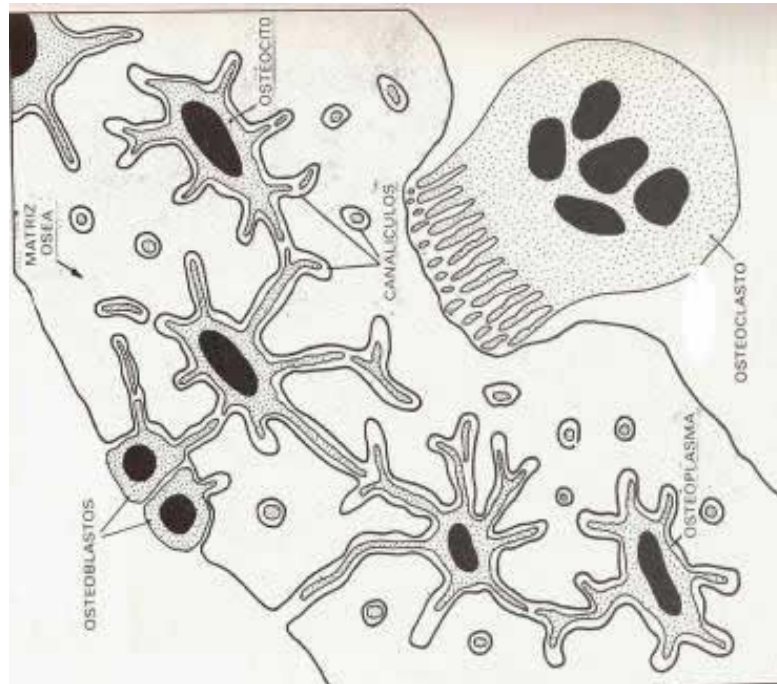


Fig 1.7 Representación de la resorción y remodelación ósea⁷

Existen factores que estimulan o inhiben a los osteoblastos y osteoclastos, principalmente son la hormona paratiroidea y la calcitonina

Activadores

- Paratohormona
- 1,25-dihidroxitamina D
- Factor activador de los osteoclastos
- Prostaglandinas
- Hormonas tiroideas
- Factor de crecimiento epidérmico
- Factor de crecimiento derivado de plaquetas
- Lipopolisacáridos
- Vitamina A

Inhibidores

- Calcitonina
 - Fosfatos
 - Plicamicina
 - Bifosfonatos
 - Inhibidores de la anhidrasa carbónica
 - Glucocorticoides*
 - Aspirina
 - Indometacina*
-

Fig 1.8 Factores que intervienen en el control del depósito y resorción óseo⁸

La hormona paratiroidea (PTH) que se encuentra intacta en el cuerpo humano es de 10 a 55 pg/ml; su vida media es de casi 10 min, el polipéptido secretado es desdoblado rápidamente por las células de Kupffer. Estimula indirectamente a los osteoclastos, es la encargada de regular la concentración de calcio y fosfato en el líquido extracelular y hueso, es secretada en las glándulas paratiroideas, esta es la que controla el inicio de la resorción ósea y actúa por medio de tres mecanismos: ^{5,7}

- La PTH estimula los osteoclastos para que reabsorban el hueso y añadir CA y PO a la sangre
- La PTH estimula los riñones para que reabsorban CA, pero actúa para disminuir la resorción renal de PO
- La PTH estimula los riñones para que produzcan la enzima necesaria para convertir la vitamina D en la hormona activa

La hormona calcitonina, tiene un peso de 3500 y contiene 32 residuos aminoácidos. Su secreción aumenta cuando la glándula tiroidea se expone a concentraciones plasmáticas de calcio de casi 9.5mg/100ml, esto da como resultado que estimula a los osteoblastos, es la encargada de reducir la concentración de calcio plasmático, se produce en los túbulos distales y produce el efecto contrario a la PTH que es secretada por la tiroides.^{5,7}

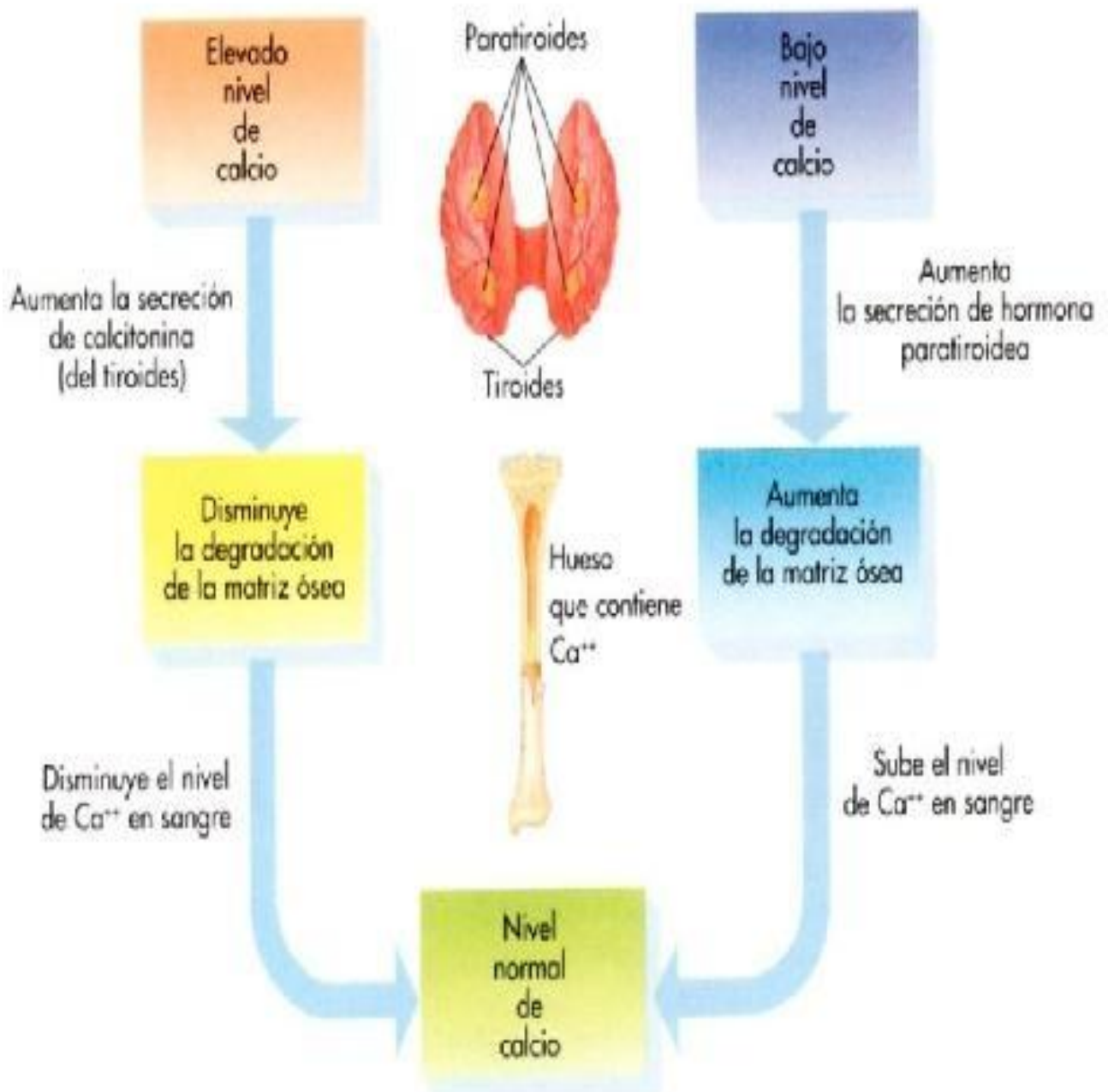


Fig 1.9 Esquema de la secreción, acción, función de la PTH y calcitonina⁹

CAPÍTULO II

OSTEONECROSIS

2.1 Definición.

La osteonecrosis es una enfermedad debida a la pérdida temporal o permanente del flujo de sangre a los huesos. Esta falta de flujo sanguíneo puede ser postraumática, asociada a medicamentos o por procesos vasculares idiopáticos. Sea por una causa u otra, el hueso trabecular se necrosa, conduciendo, a menudo al colapso del hueso. La necrosis avascular también se conoce como osteonecrosis, necrosis isquémica o necrosis aséptica, afecta a hombres y mujeres de cualquier edad.^{11,12,18,19}

En la osteonecrosis existe una hipovascularidad, fibrosis e hipocelularidad.

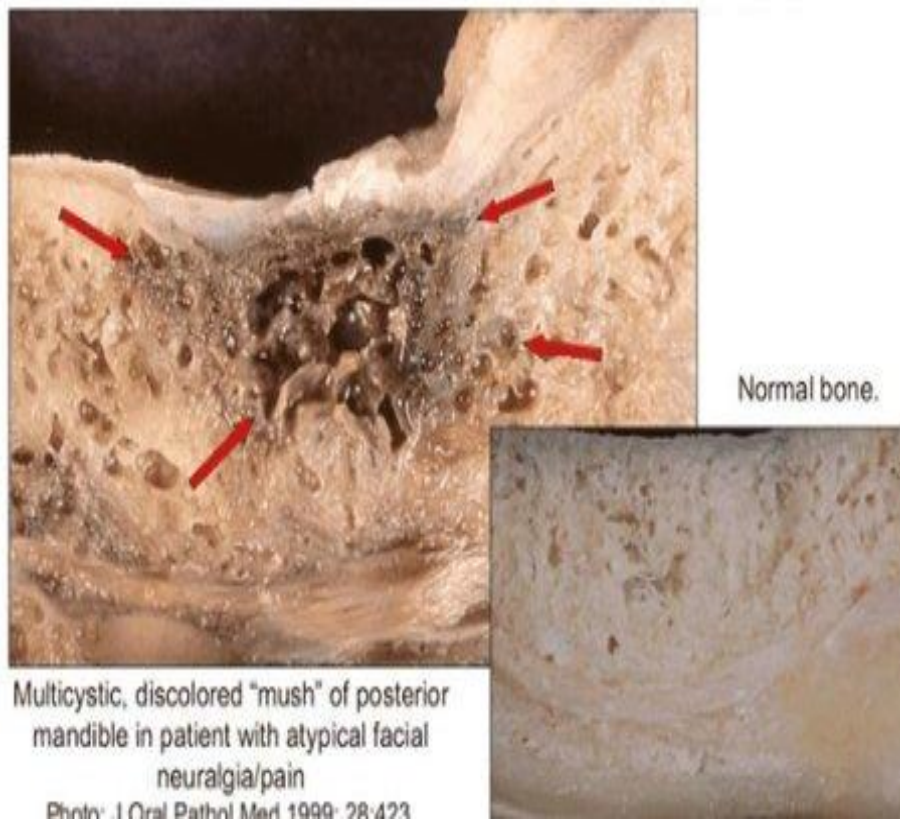


Fig 2.1 Fotografía que diferencia el hueso sano al hueso necrótico¹⁰

2.2 Historia.

En el 2003 fue relatada por primera vez la relación existente entre bifosfonatos y osteonecrosis, la dosis excesiva puede comprometer la calidad y densidad ósea.^B Este nuevo tipo de osteonecrosis de los maxilares es generalmente asociado a pacientes con cáncer y metástasis.^{12,14}

Otolina en el 2005 realiza una nueva revisión de cinco pacientes que desarrollaron ONM, todos con historia previa de extracción dental.¹²

En 2007 la asociación americana de cirugía oral y maxilofacial efectuó una publicación en la que se tenía como propósito fijar una posición y directrices ante esta patología.¹²

2.3 Etiología.

- Remodelación ósea inhibida.
- Inhibición de la angiogénesis.
- Toxicidad en la mucosa oral, la mucosa y tejido tisular se encuentra tóxica a causa de los medicamentos que utiliza el paciente.
- Inflamación local, existencia permanente en caso de osteonecrosis en estadio 0.
- Micro trauma, constante trauma al ligamento periodontal.
- Infección bacteriana- existencia de enfermedad periodontal.
- Osteoporosis, artritis reumatoide, tratamientos prolongados contra alergias.
- Factores genéticos, se encuentra afectado el gen P450 y esto tiene repercusión en la síntesis de colágeno, la densidad ósea, osteoprogenitora, osteopontina y las funciones esenciales del hueso.^{14,15, 16 ,17}

2.4 Criterios clínicos.

Presencia de dolor, inflamación, formación de abscesos, exposición de hueso, halitosis, fiebre, fístulas, esto puede ser subsecuente a un trauma por extracción.^{12,}



Fig 2.2 Fotografía de osteonecrosis en zona de centrales¹¹

2.5 Pruebas complementarias.

Ortopantomografía, tomografía axial computarizada y resonancia magnética.^{12, 13}

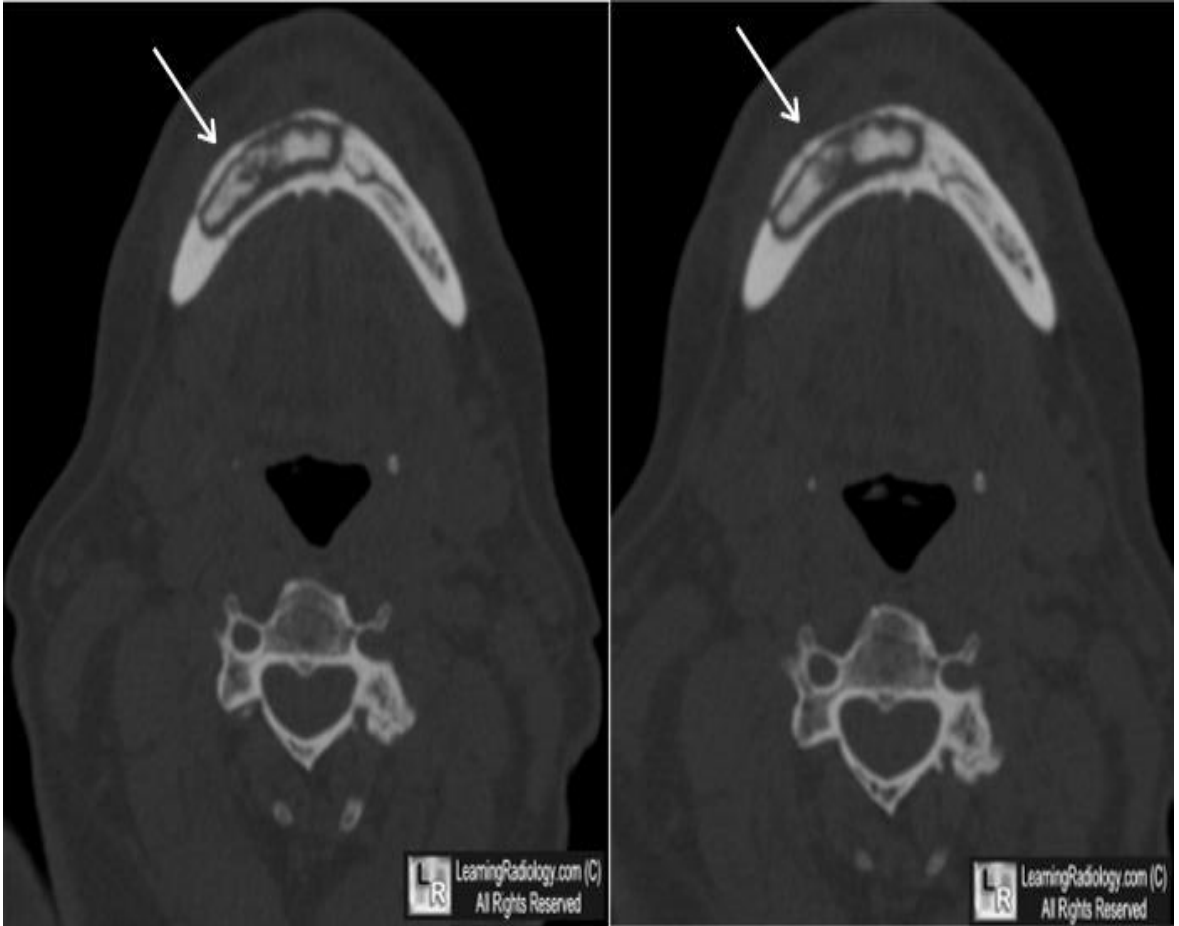


Fig. 2.3 Corte transversal de una TAC que muestra los secuestros oseos¹²

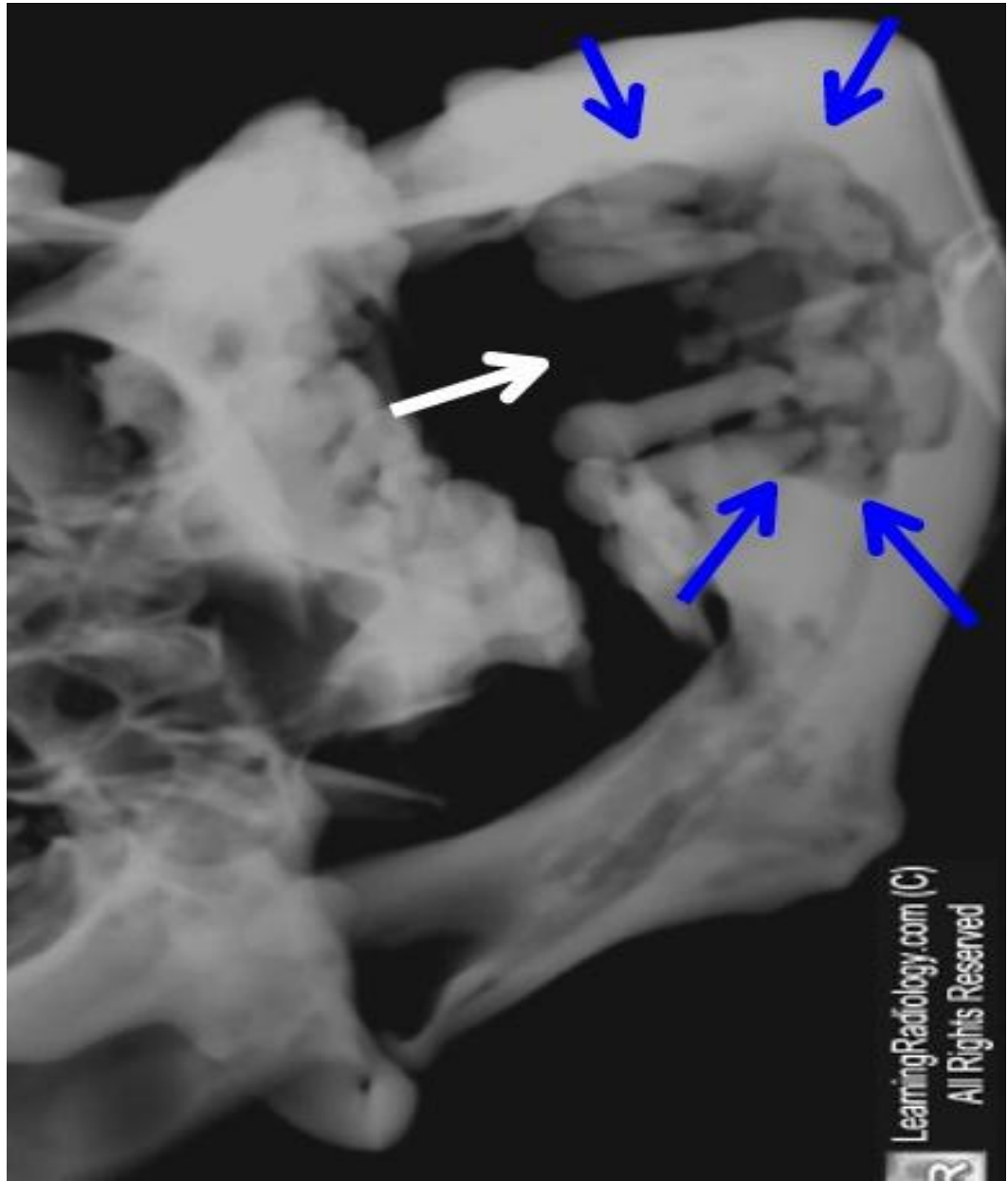


Fig 2.4 Corte longitudinal de una TAC, muestra la lisis del hueso ¹³

Estadios de la osteonecrosis relacionada con bifosfonatos	
Estadios	Hallazgos
Estadio 0	Hallazgos clínicos y síntomas inespecíficos como dolor en la mandíbula u osteoesclerosis pero no hay evidencia clínica de hueso expuesto.
Estadio 1	Exposición ósea asintomática, no hay evidencia de infección.
Estadio 2	Exposición ósea asociada con infección, evidencia de dolor, eritema en la zona de la exposición ósea, sin exudado purulento.
Estadio 3	Exposición de hueso necrótico con dolor, infección y una o más de las siguientes patologías: Fractura, fístula extraoral, osteolisis extendida al borde inferior o piso sinusal.

Tabla 1, descripción de los estadios de la osteonecrosis.⁶

CAPÍTULO III

TRATAMIENTOS ALTERNATIVOS.

3.1 RECOMENDACIONES GENERALES SEGÚN LA ADA.

Estadio I

1. Cuantificación en milímetros del tamaño de la exposición.
2. Sugerir si fuera posible la suspensión del aminobifosfonato por parte del especialista que lo prescribió.
3. Enjuagues con clorhexidina al 0.12% o al 0.2% cada 12 horas durante 15 días.
4. Control evolutivo a los 15 días, si es igual o menor el tamaño de la exposición que en el momento del diagnóstico, mantener la misma pauta por 15 días. Si hay incremento en el tamaño de la exposición, dolor o signos de la infección, se debe aplicar tratamiento de estadio II.

Se hará un control evolutivo en un mes. Al haber mejoría o resolución, se podrá considerar el reinicio del tratamiento si la situación clínica del paciente lo amerita. Se deben aplicar rigurosamente las normas de prevención. Si hay incremento de la lesión, aplicar tratamiento de estadio I.^{12, 15, 16}



Fig 3.1 Estadio I de la osteonecrosis¹⁴

Estadio II

- Aplicar los puntos 1,2 y 3 del estadio 1
- Administrar antibioticoterapia en forma empírica mientras tenemos los resultados de cultivo y antibiograma. Primera indicación amoxicilina/ácido clavulánico 2000/125 mg cada 12 horas, durante 15 días. Otra opción penicilina V 500mg cada 8 horas. En pacientes alérgicos a penicilina levofloxacina, 500 mg cada 24 horas, durante 15 días o azitromicina en el mismo esquema.
- Antiinflamatorios no esteroideos por vía oral
- Hacer un control evolutivo en 15 días si hay disminución, desaparición o mejoría, sin presencia de signos flogóticos, pasará a tratamiento de estadio I. Si hay persistencia o agravamiento de la sintomatología, mantener la pauta durante otros 15 días, solicitar estudios complementarios de tomografía
- Hacer control evolutivo al mes si hay desaparición del dolor y signos flogóticos pasará a tratamiento de estadio I. ^{12, 15, 16}



fig 3.2 Estadio II de la osteonecrosis.B ¹⁵

Estadio III

- Considerar los tres primeros puntos del estadio I
- Bajo anestesia local si fuera posible, eliminar el secuestro óseo, incluyendo si se precisara la exodoncia de los dientes involucrados, irrigación del lecho quirúrgico con clorhexidina al 0.2% y cierre del defecto con material reabsorbible.
- Se hace un control evolutivo en 15 días, si es favorable, aplicar normas de prevención sobre dientes remanentes. Si la evolución es desfavorable, se debe programar nueva cirugía, igualmente conservadora bajo anestesia local. En circunstancias graves con fracaso de todas las medidas previas, pueden plantearse situaciones complejas, en las que pueden proponerse cirugía alternativa, siempre lo más conservador posible. Si hay fractura patológica, se realizará legrado del tejido óseo necrótico y placa de reconstrucción, evitar injertos. Si la osteonecrosis llega hasta el borde inferior, se recomienda la resección en bloque y placa de reconstrucción, evitar injertos. Si hay fístula extraoral se debe realizar desbridamiento eliminando áreas de osteonecrosis, que provocan irritación en la mucosa.¹²
- Por lo complejo del manejo y tratamiento de la patología, es recomendable su manejo por un cirujano oral y maxilofacial o en conjunto con dicho especialista.^{12,15,16}



fig 3.3 Estadio III de la osteonecrosis ¹⁶

3.2 TRATAMIENTO FARMACOLÓGICO.

De primera elección es la penicilina V en dosis de 500mg cada seis horas o amoxicilina con ácido clavulánico 2000/125 mg cada 12 horas, esto debido a su eficacia contra las cepas más comunes asociadas a la osteonecrosis. ^{2,5}

- Pacientes alérgicos a la penicilina se puede prescribir:
- Doxiciclina 100mg/día
- Levofloxacin 500 mg/día
- Azitromicina 250 mg /día
- Metronidazol 500 mg tres veces al día

El régimen debe de extenderse por 14 días o hasta que exista la remisión del dolor.^{12,15}



Fig 3.4 Presentación de la doxiciclina¹⁷



Fig. 3.5 Presentación en gel del metronidazol¹⁸

3.3 OXÍGENO HIPERBÁRICO.

DEFINICIÓN.

El tratamiento con oxígeno hiperbárico, consiste en que el paciente respire oxígeno al 100% de una manera continua o intermitente dentro de una cámara, a una presión en el interior, mayor a 1.4 atmósferas absolutas.^{20,35}

Este invento tiene más de 200 años de uso, en sus inicios fue utilizada para enfermedades propias de personas que trabajaban más allá de la presión atmosférica, como: enfermedades disbáricas, buceo, minas, túneles subterráneos, en ese tiempo se le conocía como baños de aire comprimido.³⁵



Fig.3.6 Lavoisier en el estudio de la cámara hiperbarica ¹⁹

3.3.2 OXÍGENO HIPERBÁRICO Y PREVENCIÓN DE LA OSTEONECROSIS.

Medicar al paciente con penicilina 1,000,000 U antes de la extracción y 500mg. cada 6 horas durante 10 días, después de la extracción con 20 sesiones preoperatorias del tratamiento a 2.4 ATA por 90 min durante 6 días.^{21,22}

3.3.3 OXÍGENO HIPERBÁRICO Y EL TRATAMIENTO DE LA OSTEONECROSIS.

Se debe mantener el tratamiento con pentoxipenicilina, se aplicará el tratamiento de oxigenación de 2.5 ATA por 90 min. 5 veces a la semana hasta completar 29 sesiones.^{20,22}

Esta técnica debe de ser acompañada de una cirugía limitada de desbridamiento, en casos persistentes se recomienda complementar la cirugía de resección con sesiones multimodales de oxígeno hiperbárico.^{21,22}

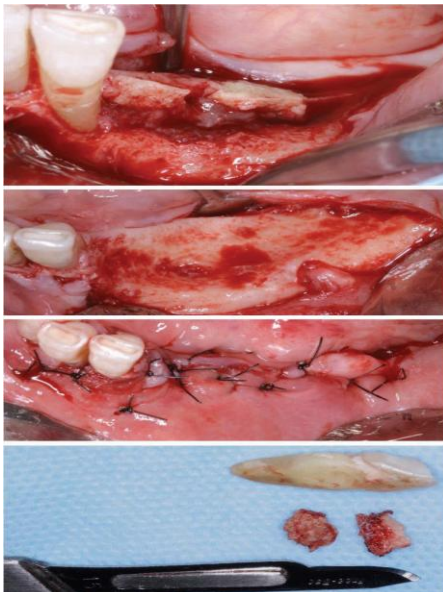


Fig 3.7 Secuestrectomia, técnica quirúrgica utilizada con el OH²⁰



Fig3.8 Cámara hiperbarica²¹

El oxígeno hiperbárico propicia el recambio molecular, reduce el edema y la inflamación, es un potente antimicrobiano, estimula los monocitos, fibroblastos, la síntesis de colágena e incrementa la síntesis de la densidad vascular, potencializa a las quinolonas, aminoglucósidos y sulfas.^{20,21,22}



Fig 3.9 Representación de los eritrocitos²¹

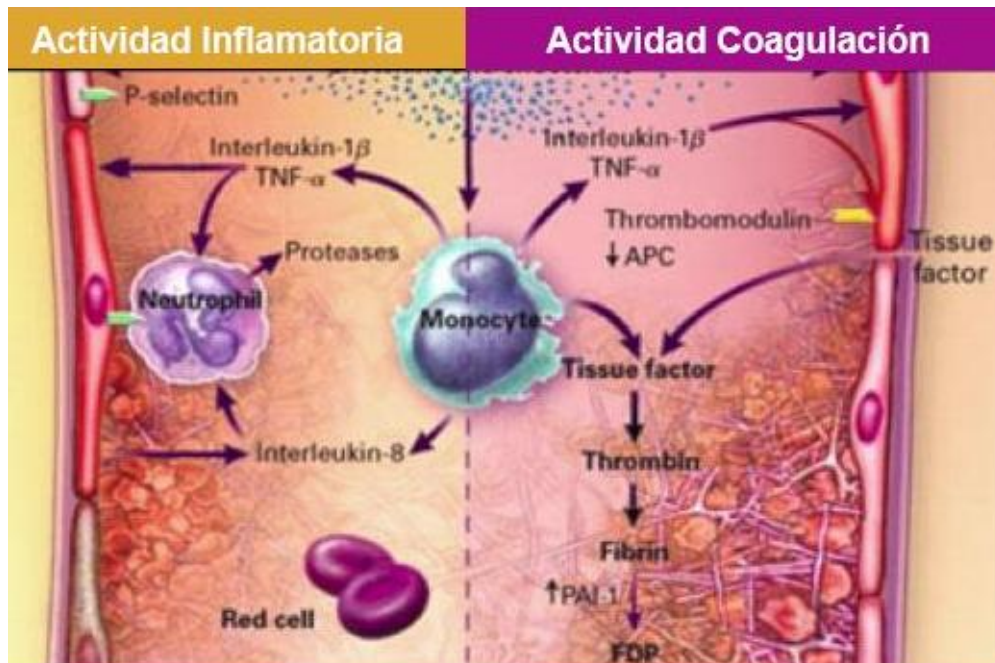


Fig 3.10 Esquema de los factores de la inflamación y la coagulación²²

3.4 PLASMA RICO EN PLAQUETAS.

Plasma rico en plaquetas esta técnica ha mejorado la vitalidad de los injertos óseos utilizando un concentrado de plaquetas, esta es una fuente análoga de factores de crecimiento de transformación que se obtienen por medio del secuestro y la concentración de plaquetas extraídas de la sangre.³⁷

El protocolo de procedimiento fue acordado en la dirección europea, este tiene que ser derivado de 20 ml de sangre venosa por paciente antes de la cirugía, esta va a ser colocada en tubos de ensayo de vidrio, sin anticoagulante, e inmediatamente centrifugarla a 3000rpm por 10 minutos, este dará como resultado 4 capas: ^{23.25}

- Plasma pobre
- Plasma rico en factores de crecimiento
- Capa leucocitaria
- Glóbulos rojos

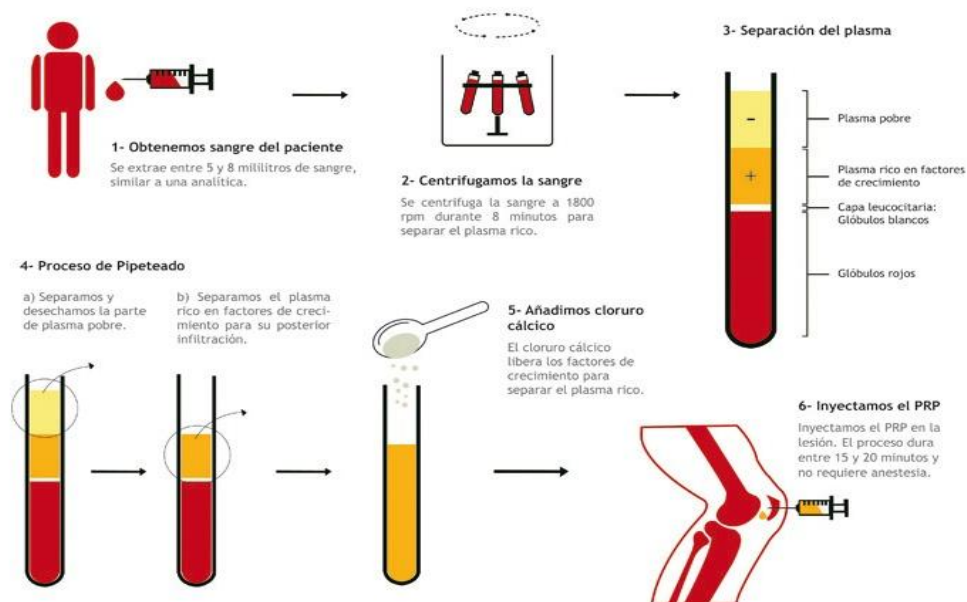


Fig 3.11 Proceso para la obtención del PRP ²³

El plasma rico en plaquetas es un buen osteoconductor y osteoinductor, favorece la maduración, promueve la diferenciación de los osteoblastos, la producción de colágeno, controla la inflamación local, la angiogénesis, mejora la calidad del tejido cicatrizal y el tiempo de cicatrización.^{24,25,26,27,28}

En la literatura no se han reportado casos de rechazo ni complicaciones bacterianas en el postoperatorio, el plasma rico en plaquetas es metabolizado de 7-10 días.²⁷

Se realiza de la siguiente manera:

- Se realiza la punción venosa
- Se obtiene la sangre aproximadamente de 20 ml
- Se realiza el protocolo antes mencionado para la obtención del plasma rico en plaquetas, a la obtención se debe de agregar cloruro de calcio 1 ml y dejar reposar 20 minutos, para obtener un gel de PRP.^{24,25,26,27}

Fase quirúrgica

- Se anestesia al paciente con mepivacaina al 2%, es necesario usar está ya que no contiene epinefrina y así no hay vasoconstricción.
- La cirugía consta de la resección del hueso infectado y necrótico, en casos de presencia de dientes estos también serán extraídos.
- Se prepara el lecho quirúrgico con una buena delimitación de los márgenes óseos y una osteoplastia en caso de ser necesaria.
- Se colocará una capa de plasma rico en plaquetas en la zona donde se realizó el acto quirúrgico y se cubrirá el hueso.
- Se colocará una membrana entre el tejido tisular y el tejido óseo.
- Se usará sutura vicryl, que es reabsorbible.
- Se indicó que durante el postoperatorio se debe prescribir amoxicilina con ácido clavulánico 1000mg, metronidazol 500 mg y enjuagues de clorhexidina al .2% durante una semana.

- Se monitorea cada 7, 14, 21, 30, 60 y 90 días después, posteriormente se realiza el monitoreo cada 6 meses por medio de radiografías.^{24,25,26,27}

3.5 LÁSER DE BAJO NIVEL.

El lumix 2 es un aparato láser con pulsación de diodo que tiene el poder de crear 40 W para tener un efecto fotónico para penetrar los tejidos tisulares, el poder puede ser ajustado para tener desde un 10% hasta el 100%, esto es porque algunos pacientes necesitan mayor penetración, para ver resultados.^{28,29}

El láser es transmitido por una fibra óptica y es guiado a la luz led roja, con un poder de 7mW que representa el 4% del poder del infrarrojo y es guiado directamente a la zona afectada por un lapso de 15 minutos, con movimientos circulares.^{18,19}

El láser de bajo nivel es un gran auxiliar del tratamiento ya que reduce el edema, la inflamación, promueve la angiogénesis y un excelente miorelajante, por esta razón es utilizado para combatir esta patología cada vez más común entre las personas de la tercera edad.^{28,29}



Fig 3.12 Fotografía del láser terapéutico utilizado en odontología ²⁴



Fig 3.12 Aparato de láser terapéutico utilizado en consultorio dental ²⁴

3.6 TETRACICLINA DE HUESO FLUORESCENTE.

Las tetraciclinas inhiben la síntesis de proteínas de las bacterias en los ribosomas en la unidad 30s, en su mayor parte son bactericidas, sustancias anfóteras con baja solubilidad, quelantes de iones metálicos divalentes, lo que puede interferir con su absorción y actividad.³⁶

Existen diversos efectos adversos:

- Gastrointestinales: náuseas, vómito y diarrea
- Estructuras óseas y dientes: se unen con facilidad al calcio depositado en el hueso y dientes, puede provocar displasia en el esmalte, deformidad o inhibición en el tratamiento.

Las tetraciclinas de hueso fluorescente ayudan a caracterizar las entidades histopatológicas que se encuentran en la osteonecrosis, de forma que estas tetraciclinas determinan la extensión de la necrosis y optimizan la terapia quirúrgica.³⁶

Su administración comienza 10 días antes de la cirugía, esto se debe a que la tetraciclina tiene adherencia al hueso por este motivo ayuda a delimitar la zona, previene nuevas infecciones, ayuda a la cicatrización y regeneración del tejido tisular.^{31,32,33,34}

La posología es la siguiente:

Tetraciclina 250 mg. cada 6 horas por 7 días

Doxiciclina 100mg. cada 12 horas por 10 días

En la resección de hueso por desbridamiento, secuestrectomía, resección en bloque de la mandíbula, se necesita una lámpara de luz azul, la cual al excitarla irradia un haz de luz de aproximadamente 400-460 nm, para

lograr observar la tetraciclina fluorescente es necesario un filtro que transforma la luz a 560 nm.^{32,34}

Esta técnica delimita el margen que existe entre el hueso sano que se observa de color verde o amarillo fluorescente y el hueso necrótico que se observa de color oscuro, por esto es que facilita la cirugía por desbridamiento o alguna otra técnica.^{31,32,33}

Posterior a la cirugía los pacientes recibieron tratamiento con amoxicilina y ácido clavulánico por dos semanas.³⁴

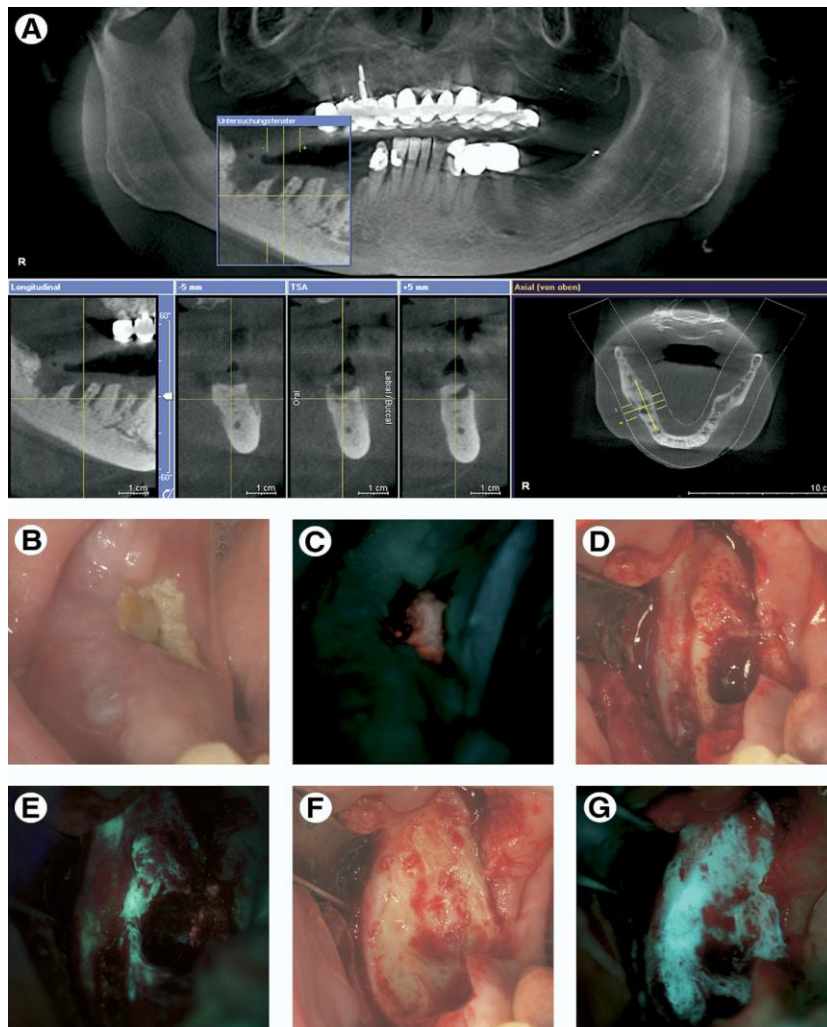


Fig. 3.13 Caso clínico de osteonecrosis tratada con tetraciclina fluorescente.²⁵

CAPÍTULO IV

TÉCNICAS QUIRÚRGICAS.

4.1 EXODONCIA.

La exodoncia es la extracción de un órgano dentario de su alvéolo.

Se realiza con diferentes instrumentos como son los fórceps y los elevadores.

Se utilizan diferentes principios de mecánica para realizar la exodoncia, como son los siguientes:

Expansión del alvéolo

Debe de existir la suficiente cantidad de diente para poder hacer una buena prensión con los bocados del fórceps.⁴¹

El tipo y forma de la raíz debe permitir una suficiente dilatación del alvéolo, y conseguir la completa luxación del diente.⁴¹

La dilatación del hueso alveolar depende de la elasticidad que tiene este, la característica es que el hueso maxilar es más elástico que el mandibular.⁴¹

La expansión del alvéolo produce múltiples fracturas pequeñas del hueso, que con la simple compresión pueden ser restituidos al final de la exodoncia. Si éstos han perdido más de la mitad de su fijación perióstica, deben ser retirados para evitar su necrosis.⁴¹

La palanca.

El botador es una barra inflexible, recta, angular o curva, que se apoya y puede girar sobre un punto, y sirve para transmitir una fuerza.⁴³

Es el tipo más sencillo de herramienta empleada para cambiar la dirección, la magnitud de una fuerza o de ambas a la vez. Sigue los principios de Arquímedes que se resumen en una de sus frases míticas "Dadme un punto de apoyo y moveré el mundo".⁴¹

Con el uso de la palanca podemos extraer el diente o raíz fuera del alvéolo a lo largo del plano de menor resistencia. Éste es el principio con que se actúa con los elevadores y se basa en los conocimientos de física siguientes:

El botador simple consiste en una barra metálica (palanca) que se apoya sobre un punto fijo o de apoyo, con la intención de mover un cuerpo que se coloca sobre ella. Potencia es la fuerza que se ejerce en un extremo del botador y la fuerza que se opone a la potencia se llama resistencia.⁴³

Según la posición de estos tres elementos (punto de apoyo o fulcro, resistencia y potencia), la palanca se denomina de primer, segundo o tercer grado.⁴¹

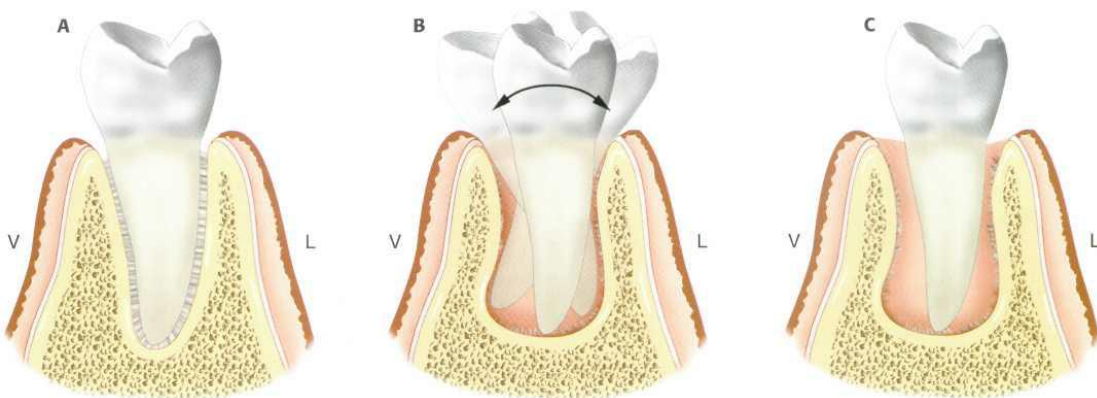


Fig.4.1 Expansión del alveolo ²⁵

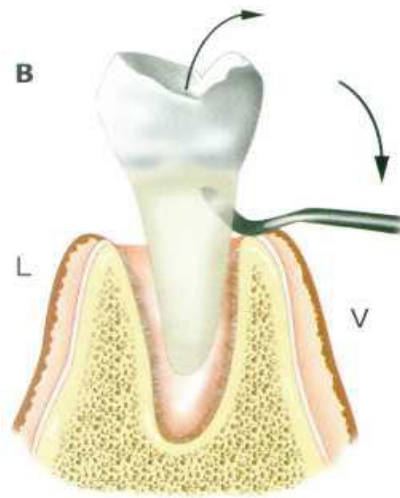


Fig.4.2 Palanca ejercida para la extracción dental.²⁵

4.2 SECUESTRECTOMÍA.

Los secuestros óseos son generalmente hueso necrótico después de algunas enfermedades crónicas del hueso, éstos tienen tejido de granulación y causan fístulas con tejido purulento, se diagnostica su localización por medio de radiología.^{38,40}

Un secuestro muy pequeño puede ser reabsorbido, en otros casos puede ser expulsado por el mismo orificio de la fístula.⁴⁰

Preoperatorio: El paciente debe de tomar penicilina 24 horas antes de la cirugía como método profiláctico para prevenir una infección, generalmente es usada la penicilina antes y después de la cirugía.^{38,40}

Anestesia: Necesita ser general o troncular, la anestesia local está contraindicada ya que puede provocar una difusión de la infección.^{38,40}

Vía de acceso-Ésta depende de la localización del secuestro, que como se mencionó anteriormente, se puede realizar por vía intraoral o por vía cutánea.^{38,40}

La vía intraoral es por la mucosa oral lo más cercano al secuestro oseo.^{38,40}

La vía cutánea puede ser mentoniana, en el borde inferior de la mandíbula y retroauricular.^{38,40}

Incisión.- debe circunscribirse la boca de la fistula y reseca las partes blandas hasta el hueso; se legra el periostio; se abre la cavidad mediante una osteotomía con escoplo; se extirpa el secuestro con pinza y cureta; se regularizan las paredes de la cavidad, eliminando salientes y crestas, se puede realizar con escoplo, fresa o curetas.^{38,40}

Se dejan gasas en la zona donde se realizó el acto quirúrgico y se médica con antibiótico.^{38,40}

Las maniobras sobre el hueso hay que hacerlas con prudencia para evitar posibles fracturas. ^{38,40}

Postoperatorio: Se deberá vigilar la oclusión cicatrizal del foco, con ayuda de curaciones diarias o espaciadas, según las necesidades se estimularán las defensas para acelerar y afianzar la cicatrización.^{38,40}

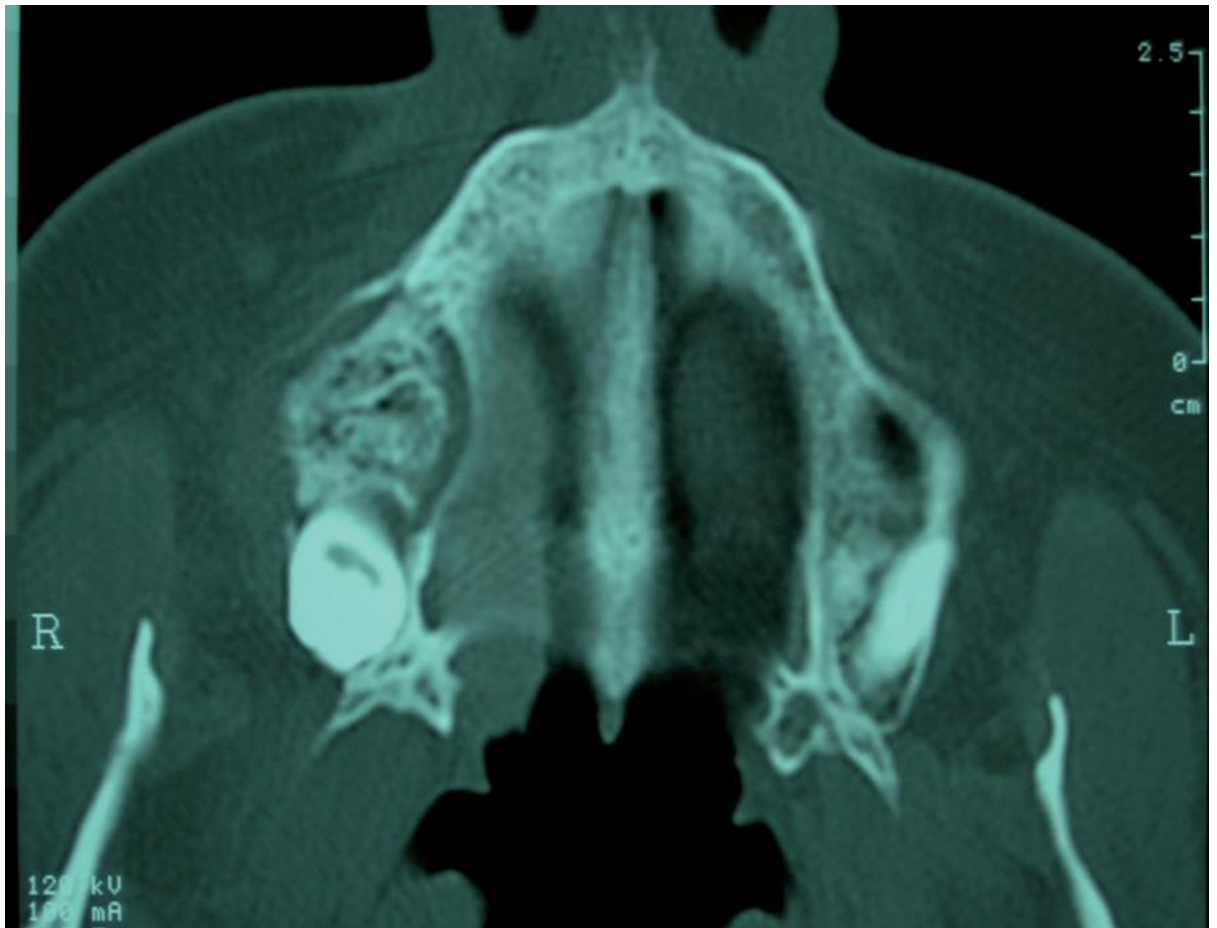


Fig 4.3 TAC de osteonecrosis en zona posterior derecha, se aprecia el secuestro óseo.²⁶



Fig.4.4 Vista clínica de osteonecrosis en zona posterior superior ²⁷

4.3 RESECCIÓN MARGINAL DE MANDÍBULA O MAXILA.

Preoperatorio.- Se deberá medicar al paciente con penicilina por 7 días.

Anestesia.- En este caso es general

Incisión y operatorio.- esta cirugía necesita una incisión intraoral, generalmente se realiza a la altura de los ápices dentales, se realizará aproximadamente 3 mm por debajo de los ápices dejando intacto el conducto dentario inferior, está no llega al borde de la mandíbula, es muy parecida a la resección en bloque, se debe de mantener la resección por encima del foramen mentoniano.^{40,42}

Postoperatorio

- Dieta blanda.
- Se continuará con el antibiótico por 7 días posteriores a la cirugía.



FIG 4.5 SECUESTRECTOMIA

4.4 RESECCIONES SEGMENTARIAS DE MANDÍBULA Y MAXILA.

Preoperatorio.- Se deberá medicar al paciente con penicilina, se le explicará en lo que consiste la cirugía y de ser necesario se remitirá al psicólogo.³⁹

Anestesia.- En este caso la única es la general.

Incisión y operatorio.- Generalmente este tipo de cirugía necesita una incisión cutánea ésta se realiza debajo del borde la mandíbula, comenzando en el ángulo y extendiéndose a la línea media y un centímetro por debajo de la mandíbula para evitar la rama submandibular del nervio facial, el músculo platisma divide la parte interna y externa, las estructuras submandibulares deben de ser diseccionadas libremente, esto provocará que el hueso quede expuesto, se marca con un plumón y con una fresa 701 L de carburo para cirugía, se debe realizar la resección 2 a 3 cm mas allá de la lesión, vista macroscópicamente, si se considera necesario se puede realizar la resección en sentido anterior al foramen mentoniano, con cinceles se separa el bloque o mandíbula que se reseccionó, inmediatamente puede ser colocada una prótesis para así ser rehabilitada la zona en la que se realizó la cirugía. ^{39,42}



Fig.4.6 TAC de lesión con osteonecrosis ²⁹



Fig.4.7 Ortopantomografía que muestra resección segmentaria en lado izquierdo ³⁰

4.5 RESECCIÓN EN BLOQUE.

Tamaño máximo del bloque 1.5 x 6 cm

Operatorio:

La posición inicial es intraoral en la mucosa labial 1 cm por debajo del ápice en la unión entre la mucosa y la encía. La incisión se puede extender de canino a canino, se realizará un colgajo semilunar y por visión directa se identificará al nervio mentoniano, una vez que es visualizado el hueso, se marcará la zona a reseccionar, éste debe quedar a 1 cm del borde inferior de la mandíbula, la mayoría utiliza una fresa 701L de fisura y abundante irrigación, se realizan los cortes y se usa el trepano o un elevador de periostio para retirar el bloque reseccionado.⁴⁰

La reposición del colgajo se realiza con material reabsorbible, vicril 3.0.

Postoperatorio:

- No se pueden realizar movimientos
- Dieta blanda
- Continuación del antibiótico por 7 días posteriores a la cirugía.⁴⁰

Posibles complicaciones:

- Posible parestesia
- Reincidencia de osteonecrosis ⁴⁰



Fig 4.8. Imagen de la resección en bloque de la zona anterior³¹

CAPÍTULO V.

USO DE COMBINACIÓN DE TÉCNICAS QUIRÚRGICAS Y TERAPIAS ALTERNATIVAS.

5.1 Oxígeno hiperbárico con resección mandibular: Se utilizan estas técnicas por que el oxígeno hiperbárico ayuda a la angiogénesis, a la cicatrización, es muy buen antimicrobiano y reduce el edema. Debemos recordar que la técnica quirúrgica de la resección mandibular, es muy traumática, deja mucha molestia, inflamación y cabe la posibilidad de que haya una reinfección en el lugar de la cirugía. Al utilizar el oxígeno hiperbárico posterior a la cirugía, el paciente presenta mejoría en la cicatrización y reducción de la inflamación.^{21,22,39,40}

5.2 Láser, plasma rico en plaquetas (PRP) y cirugía: Estas técnicas se utilizan generalmente en conjunto ya que una resección a la zona afectada y el PRP promueven la regeneración, una mejor y más rápida cicatrización del tejido óseo y el laser promueve la reducción del edema y la cicatrización de los tejidos blandos; por eso es que los tres en conjunto son una opción muy buena para el tratamiento de la osteonecrosis.^{26,27,28,29,40}

5.3 Tetraciclina de hueso fluorescente y cirugía: La tetraciclina fluorescente se utiliza para poder delimitar la zona en la que se realizará la cirugía y ver la cantidad de hueso que se necesita retirar ya que se encuentra necrótico, la tetraciclina marca el tejido sano ya que tiene afinidad por el tejido óseo, por tanto solo marca el tejido sano, anteriormente se resecionaba el hueso que macroscópicamente tenía los signos de la necrosis y 2 o 3 mm mas allá de lo que se apreciaba por prevención, esta técnica es muy utilizada por que evita un trauma innecesario a los tejidos.^{21,22,23,24}

CAPÍTULO VI

REHABILITACIÓN.

La reconstrucción mandibular, al igual que otras intervenciones quirúrgicas de la cabeza y cuello, han recorrido la gama desde lo muy simple hasta lo más complejo. Los diversos procedimientos usados para la reconstrucción incluyen los siguientes:⁴³

Uso de alambre de kirschner, placas metálicas, tornillos PDFP, tornillos LAG, cubetas metálicas o de plástico, injertos óseos, etc.⁴³

Los factores que deben de ser tomados en cuenta para la reconstrucción de la mandíbula son los siguientes:

- Estabilización de la mandíbula
- Revestimiento suficiente de tejidos blandos sobre cualquier dispositivo o injerto que use.
- Infección y/o contaminación de heridas
- Duración de la operación
- Función razonable
- Resultados estéticamente aceptables⁴³

Existen otros cuatro factores que determinan la metodología de la reconstrucción

- Secundario a un traumatismo
- Secundario a una cirugía ablativa
- Reconstrucción inmediata
- Reconstrucción diferida⁴³

6.1 TRATAMIENTO DE FRACTURAS OBLICUAS CON TORNILLO LAG.

1. Las fracturas son expuestas después de que se ha obtenido reducción a cielo cerrado y de que se ha estabilizado la oclusión
2. Las fracturas se reducen y mantienen así con las pinzas para fijar huesos
3. Los fragmentos oblicuos pueden mantenerse unidos mediante una pinza para campo o pinza para hueso. Se tendrá cuidado para no fracturar las corticales al tomar el hueso con estos instrumentos
4. La cortical externa se perfora primero con una mecha de 2.7 mm para lograr un agujero para el tornillo
5. Se aplica entonces un manguito guía, dentro del agujero de 2 mm en la cortical interna
6. La cortical externa se perfora con el orificio avellanado para permitir que la cabeza esférica del tornillo se pueda ajustar sin fracturar ni desplazar el hueso
7. La cortical interna se agujera entonces y se aplica un tornillo apropiado de 2.7 mm
8. Los dos tornillos exteriores se ubican también de la misma forma para proveer compresión interfragmentaria y estabilidad ante la torsión
9. Puede retirarse entonces la fijación intermaxilar y se deja al paciente con dieta blanda durante aproximadamente 6 semanas. Por lo general después de ese lapso puede iniciarse una dieta normal.⁴³

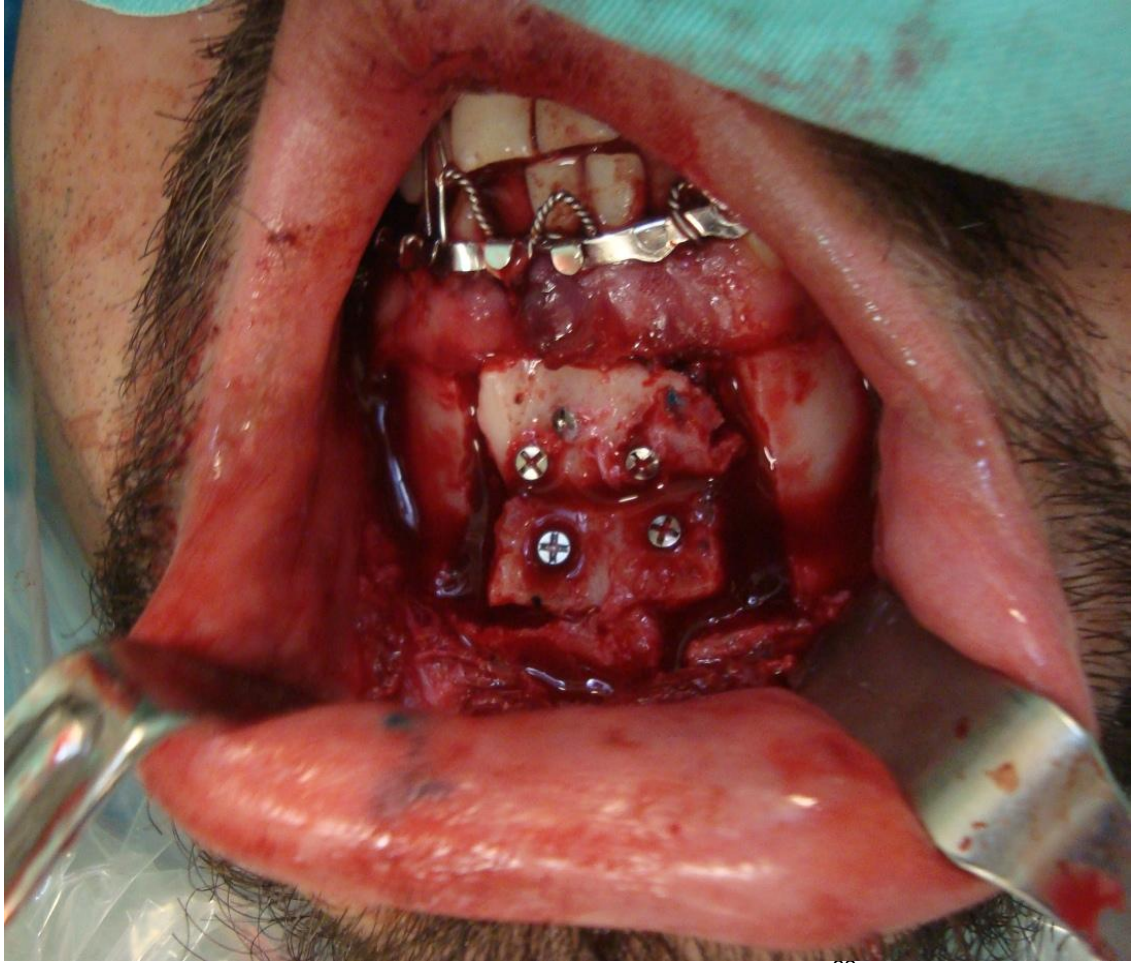


Fig. 6.1 Tornillo lag utilizado para la cirugía de resección en bloque ³²

6.2 REPARACIÓN DE GRANDES DEFECTOS MANDIBULARES, UTILIZANDO LA PLACA DINÁMICA FLEXIBLE PARA EL PUNTEADO DE DEFECTOS (PDFP).

La placa PDFP fue diseñada para que sea maleable en las tres dimensiones. Es importante usar las pinzas especiales para el doblado de la placa, para no doblarla en exceso y debilitarla en consecuencia. La placa PDFP puede ser usada para grandes defectos traumáticos.⁴³

Se debe tener las siguientes consideraciones:

- Obtener cobertura tisular adecuada
- Aplicar por lo menos cuatro tornillos a cada lado del defecto
- Establecer una relación oclusal fija antes de doblar la placa
- No doblar la placa en exceso. Utilizar una plantilla de aluminio (con la forma de la mandíbula reseca) para quitar el doblado de la placa como para disminuir las manipulaciones de la placa que provocarían su debilitamiento.
- La placa puede usarse con injerto primario de hueso o sin él.⁴³



Fig. 6.2 Presentación del uso de PDPF³³

6.3 RECONSTRUCCIÓN MANDIBULAR UTILIZANDO ALAMBRE DE KIRSCHNER Y LIGADURAS DE ALAMBRE.

El método es simple y rápido y si fuese necesario, el alambre puede ser retirado posteriormente y reemplazado por un autoinjerto óseo.⁴⁵

El método básico fue descrito por Gaisford y colaboradores en 1961, esta es una modificación que consiste en el uso de alambres de ligadura en cada uno de los extremos del alambre de kirschner para estabilizarlo con respecto a la mandíbula.⁴⁵

La estabilización y reconstrucción primaria de la mandíbula se logra con alambres de ligadura, mientras que los injertos óseos se reservan para un segundo estadio si fuese necesario.⁴⁵

El alambre de kirschner , es preferible a la placa mandibular por diferentes razones:

- Con la placa hay más elementos metálicos.⁴⁵
- Se necesitan colgajos de tejido más grandes para cubrir una placa que para cubrir un alambre.
- Este alambre no necesita instrumentos especiales.



Fig 6.3 Rehabilitación con alambre de kirschenr ³⁴

CASOS CLÍNICOS.

**7.3 PRESENTACIÓN DE UN CASO CLÍNICO USANDO TETRACICLINA
FLUORESCENTE Y TÉCNICA QUIRÚRGICA DE RESECCION MARGINAL.**



fig. 7.1 Vista clínica de la lesión³⁵



Fig 7.2 Apariencia clínica de la osteonecrosis en la cirugía ³⁵

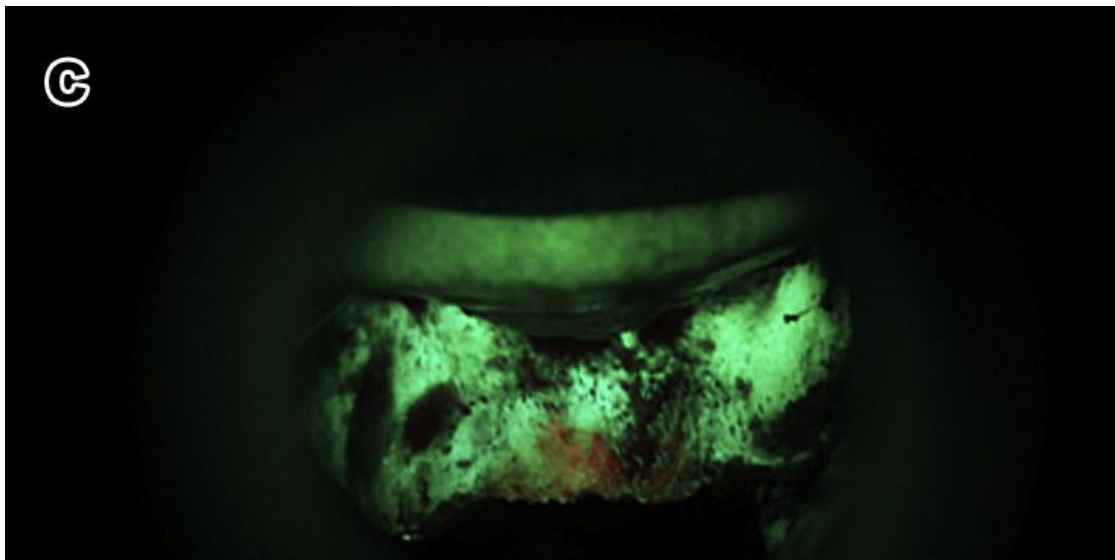


Fig 7.3 Vista clínica de la doxiciclina fluorescente, zonas necróticas y hueso sano. ³⁵



Fig 7.4 Resección marginal del hueso necrótico³⁵

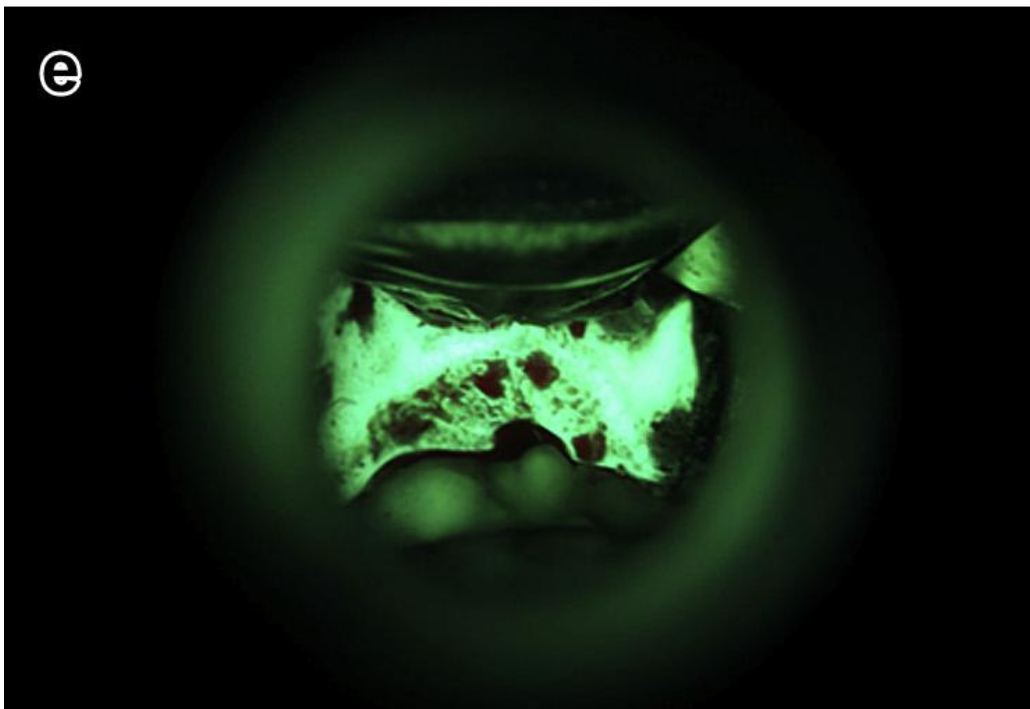


Fig 7.5 Vista clínica del tejido sano post-cirugía³⁵

**PRESENTACIÓN DE UN CASO CLÍNICO DE OSTEONECROSIS
TRATADO CON PLASMA RICO EN PLAQUETAS**

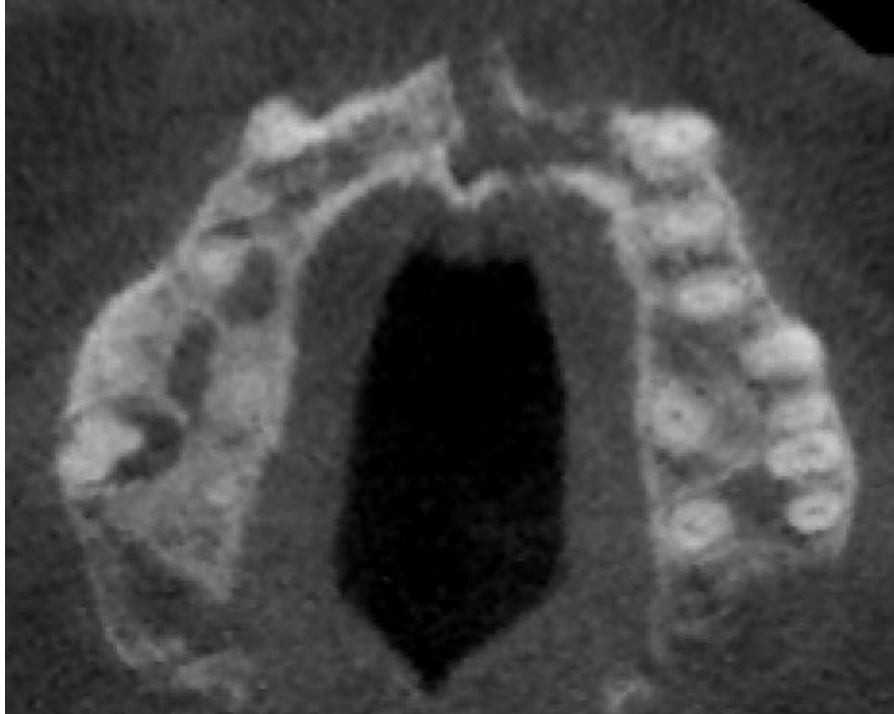


Fig. 7.6 TAC muestra la osteonecrosis en zona anterior³⁶



Fig. 7.7 Vista clínica de la lesión. ³⁶

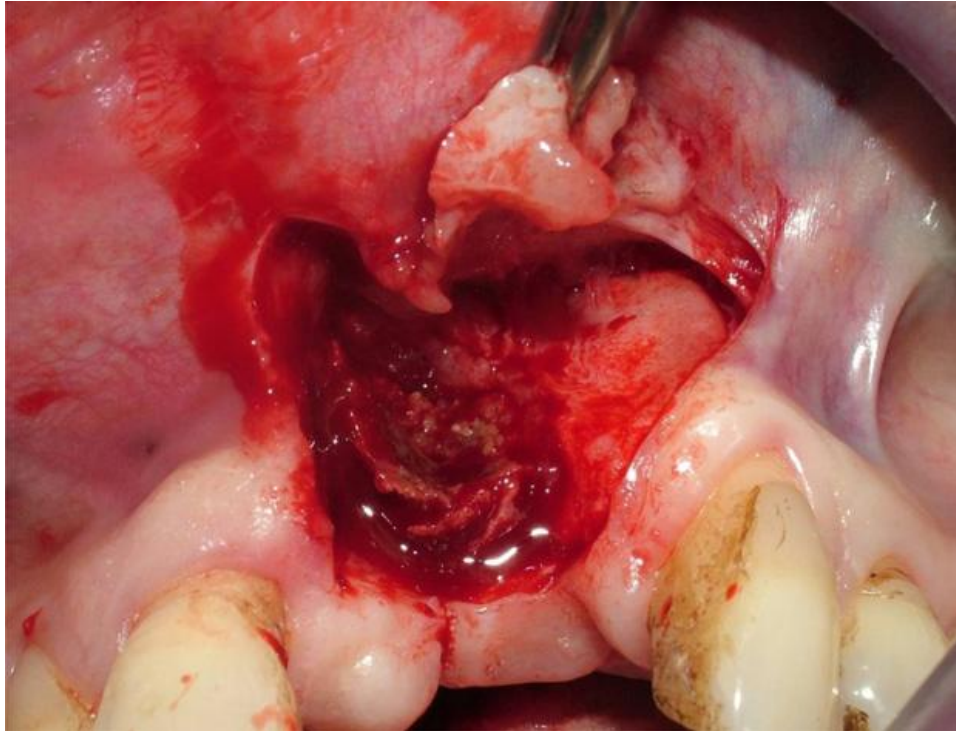


Fig. 7.8 cirugía que consiste en la resección del hueso necrótico. ³⁶

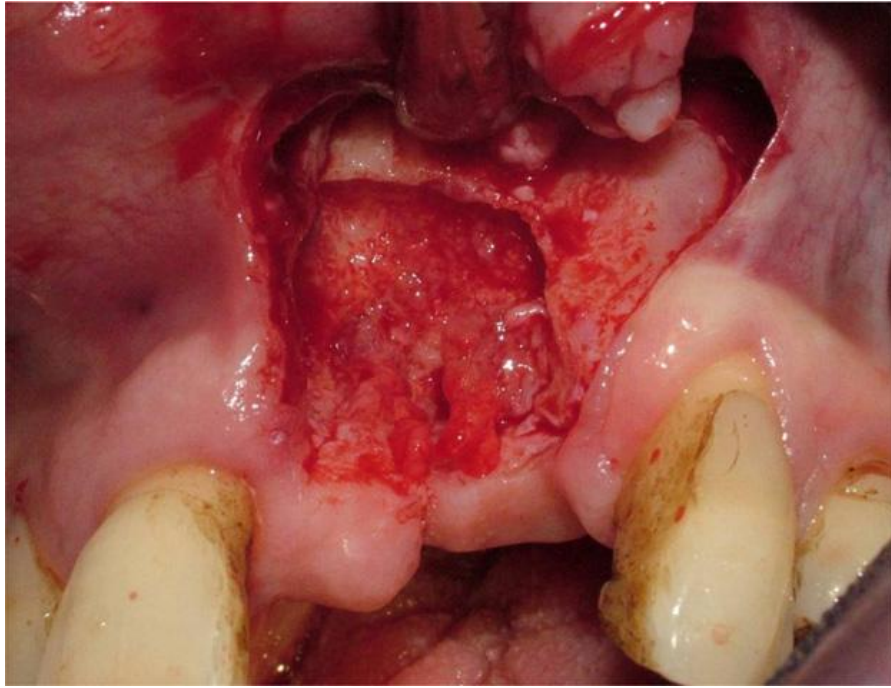


Fig 7.9 Resección marginal, fue dada por la apariencia del hueso.³⁶

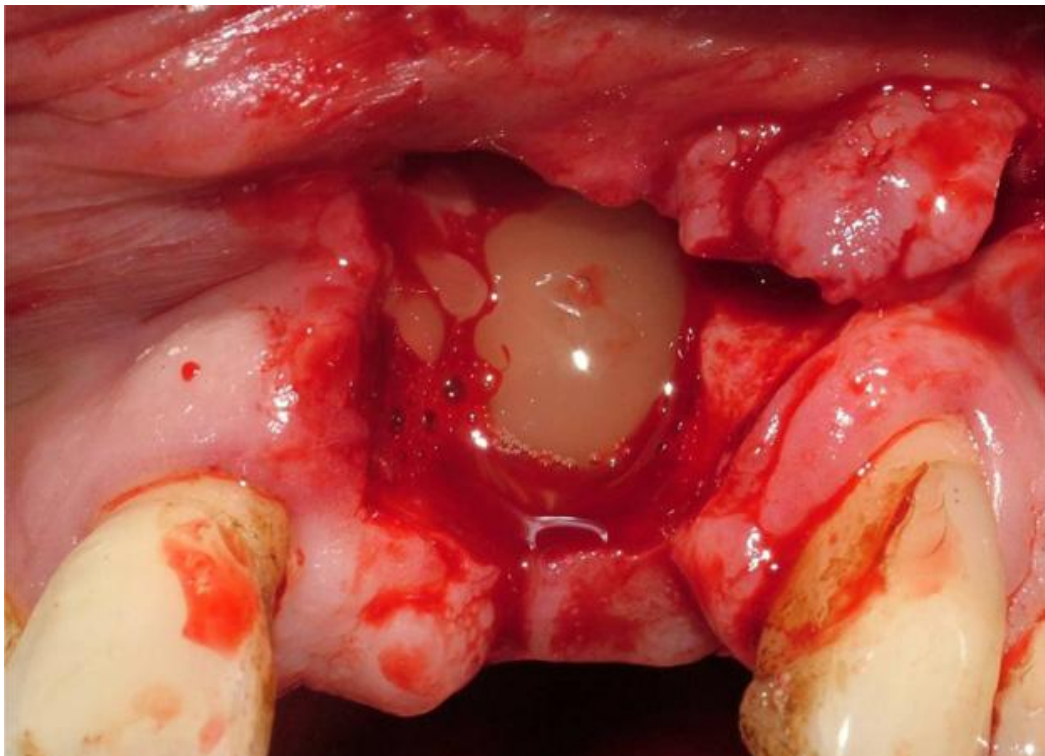


Fig.7.9 hueso cubierto por una capa de PRP.³⁶

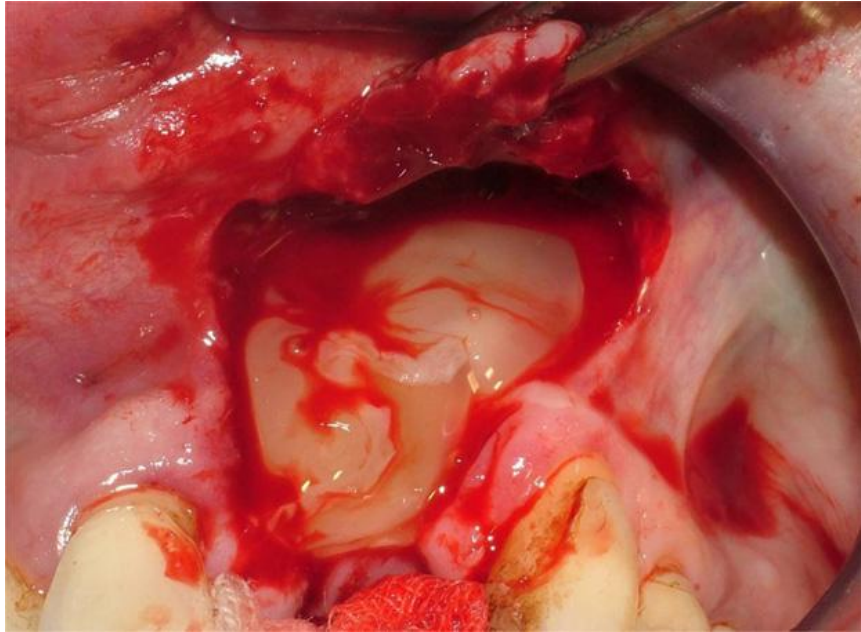


Fig 7.10 Membrana creada apartir de PRP que cubre la primer capa de PRP.³⁶



Fig 7.11 vista clínica 1 año después.³⁶

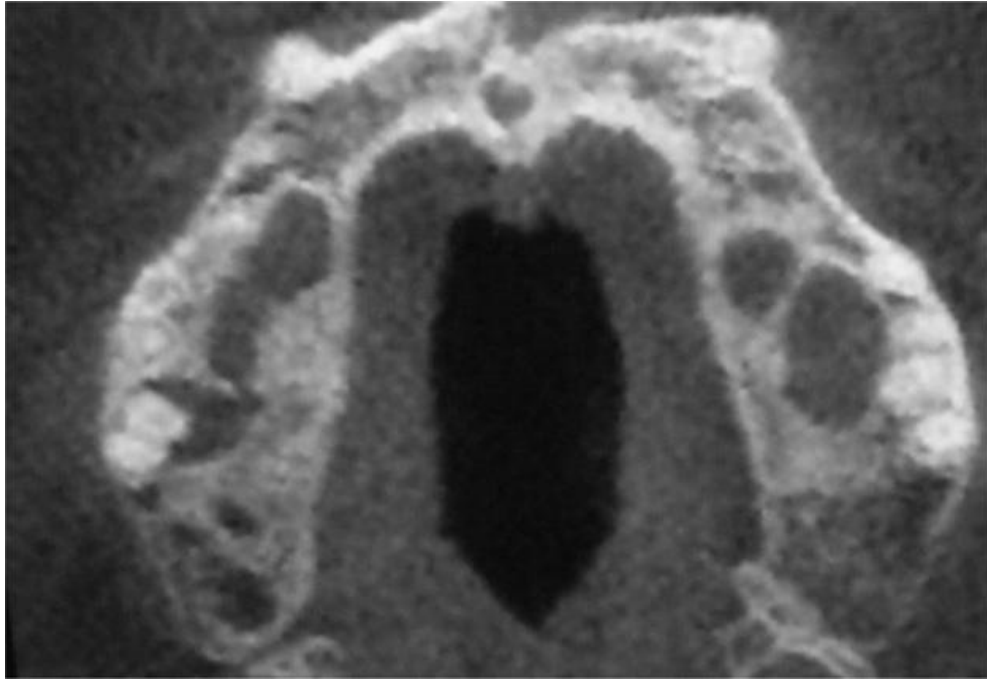


Fig 7.12 TAC después de 1 año.³⁶

CONCLUSIONES.

La osteonecrosis es una enfermedad que se encuentra en aumento, por esto es necesario conocer a fondo la forma de diagnosticarla más efectivamente, para posteriormente dar el tratamiento más eficiente, dependiendo del estadio en el que se encuentre el paciente.

Como se mencionó anteriormente, existen tres estadios para los cuales su diagnóstico es esencialmente clínico, posteriormente se debe realizar una TAC, clínicamente se debe determinar la extensión de la lesión, así podemos determinar el protocolo a seguir para su tratamiento.

Los tratamientos actuales constan de: Tratamientos quirúrgicos en conjunto con los tratamientos alternativos, con este estudio bibliográfico resaltamos que no podemos prescindir de los primeros, si solo se utilizan los tratamientos alternativos el proceso seguirá evolucionando a mayor zona de necrosis. Mientras exista hueso necrótico se debe reseccionar toda la zona en la que ocurrió la oclusión vascular.

Los tratamientos quirúrgicos tienen que ser menos traumáticos y ser más preventivos, cualquiera que se elija deberá ser el más adecuado para el paciente en cuestión.

Los tratamientos alternativos sirven exclusivamente como coadyuvantes, esto quiere decir que en su mayoría, solo son auxiliares para reducir inflamación o edema, promover angiogénesis, cicatrización, aposición ósea y acelerar la recuperación ósea.

Las rehabilitaciones quedan a reserva del médico tratante ya que pueden ser inmediatas o mediatas, las más utilizadas son las inmediatas, ya que también son auxiliares en la cicatrización, además de que ayudan al paciente a sobrellevar el trauma psicológico que conlleva el tratamiento quirúrgico.

En resumen destacan los siguientes puntos:

- La etiología de la osteonecrosis es por uso de bifosfonatos y trauma.
- Seguir los puntos recomendados en el protocolo, que la ADA utiliza para el caso de esta alteración.
- Realizar una historia clínica eficiente para determinar factores predisponentes a esta alteración.
- Conocer los signos y síntomas de la alteración para así realizar un excelente diagnóstico y así evitar que se extienda la osteonecrosis.
- Conocer los tratamientos existentes en el mercado, para poder prescribir el más apropiado para el paciente.
- Recordar que esta enfermedad generalmente está asociada a la edad, a otras enfermedades y en algunos casos incluso es de orden genético.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. http://escuela.med.poc.cl/paginas/cursos/segundo/histología/histología_web/paginas/co26107.html fecha:26-01-2014 hora: 21:55
2. Ross H. Michel, Romell J. Lynn, Kaye I. Gordon. **Histología, texto y atlas color**. 3° ed. Ed medico-panamericana. Mexico.2000
3. <http://cto-am.com/nacf.htm> fecha:30/01/14 hora: 18:55
4. Leslie P. Gartner, James L. Hiatt, **Texto atlas de histología**, Mc Graw Hill, Ed.3°, México,2001
5. Junqueira L.C, Carneiro.J, **Histología básica**, 3° ed. Ed. Salvat editores, España 1987
6. Guyton Arthur C., Hall John E. **Fisiología médica**, 11°, Mexico 2011
7. www.facmed.unam.mx/deptos/biocetis/pdf/portal%20de%20recursos%20en%20linea/apuntes/tejido_oseo_2010.pdf fecha:27-01-14 hora: 17:50
8. Kim E. Barret, Susan M. Barman, **GANONG**, Mc graw hill, ed. 24, Mexico 2010
9. Thomas H. McConell, **El cuerpo humano forma y función**, Wolters Klumer, China, Ed.1°
10. Fox Stuart, Ira, **Fisiología humana**, Mc Graw Hill, Ed 12°, Mexico,2010
11. Maikel Valle, Miriam Noa, Rosa Mass, Sarahi Mendoza. **Osteonecrosis. Una breve revisión**. CENIT 2010, vol.41, pp.91-97.
12. Broutin- Gutiérrez Gerardo. **Osteonecrosis de la mandíbula y bifosfonatos un panorama del riesgo real y recomendaciones de manejo**. Revista científica odontológica, 2012, vol.8, pp.55-59

13. L.M. Junqueira, R. Martín-Granizo, ***Diagnóstico, prevención y tratamiento de la osteonecrosis de los maxilares por bifosfonatos***. Recomendaciones de la sociedad española de cirugía oral y maxilofacial (SECOM). Rev. SECOM, 2008, vol.30, pp. 145-156.
14. Sven Otto, Christian Schreyer, Sigurd Hafner, Gerson Mast, ***Bisphosphonate-related osteonecrosis of the jaws- Characteristics, risk factors, clinical features, localizacion and impact on oncological treatment***. JCMSF, vol.40, 2012 pp.303-309.
15. Ardila Medina, ***Alternativas de tratamiento para la osteonecrosis de los maxilares asociados a bifosfonatos***. Av. Odontoestomatol, 2010, vol.26, pp. 153-159.
16. Salvatore L. Ruggiero, ***Emerging concepts in the management and treatment of osteonecrosis of the jaw***. OMSCN, 2013, vol. 25, pp.11-20
17. J.katz, Y. Gong, D. Salmasinia, W. Hou, B. Burkley, P. Ferreira, O. Casanova, ***Genetic polymorphisms and other risk factors associated with bisphosphonate induced osteonecrosis of the jaw***. Int.J. Oral Maxillofac. Surg, 2011. Vol.40, pp.605-611.
18. Takasita-Garza MS, Guerrero-Jimenez M, Cuenca-Flores LA, Minjarez- Aguila R, Sahagun -Flores JE, ***Manejo exitoso de osteonecrosis maxilar por bifosfonatos con la técnica tradicional mas infiltración de colágeno-polivinilpirrolidona***. Rev.Esp Med Quir 2012; 17: 218-222.
19. Nicole V. Hinchey, Vijayvel Jayaprakash, Rachel A. Rossitto, ***Osteonecrosis of the jaw- prevention and treatment strategies for oral health professionals***. J.oral oncology 2013; 49 : 878-886.
20. John J. Freiburger, Rebecca Padilla-Burgos, Thomas McGraw, Hagir B. Suliman, ***What is the role of hyperbaric oxygen in the management of bisphosphonate related osteonecrosis of the jaw:***

a randomized controlled trial of hyperbaric oxygen as an adjunct to surgery and antibiotics. JOMS 2012;04:1573-1583.

21. John J. Freiburger, John J. Feldmeier, ***Evidence supporting the use of hyperbaric oxygen in the treatment of osteoradionecrosis of the jaw.*** JOMS, 2010; 68 : 1903-1906.
22. Jacques Bessereau, Djillali Annane, ***Treatment of osteoradionecrosis of the jaw: the case against the use of hyperbaric oxygen.*** JOMS 2010; 68: 1907-1910.
23. Sidika Sinem Soydan, Sina Uckan, Management of bisphosphonate-related osteonecrosis of the jaw with a platelet-rich fibrin membrane: technical report. JOMS 2014;72: 322-326.
24. Marcos Martins Curi, Giuliano Saraceni Issa Cossolin, Daniel Henrique Koga, Sergio Rocha Araujo, ***Treatment of avascular osteonecrosis of the mandible in cancer patients with a history of bisphosphonate therap by combining bone resection and autologous platelet-rich plasma: report of 3 cases.*** JOMS 2007; 65: 349-355.
25. Victor Ibrahim, Heather Dowling, ***Platelet-rich plasma as a nonsurgical treatment option for osteonecrosis.*** PMR 2012; 4: 1015-1019.
26. Marco Mozzati, Giorgia Gallesio, Valentiina Arata, Renato Pol, Matteo Scoletta, ***Platelet-rich therapies in the treatment of intravenous bisphosphonate-reñated osteonecrosis of the jaw: a report of 32 cases.*** JOO 2012; 48 : 469-474
27. S. Bocanegra-Perez, M. Vicente- Barrero, M. Knezevic, J:M Castellano-Navarro, ***Use of platelet-rich plasma in the treatment of bisphosphonate-related osteonecrosis of the jaw.*** JOMS 2012;41 :1410-1415.
28. Marco Antonio T. Martins , Manoela. Martins, Cesar A. Lascala , Marcos M. Curi,

29. César A. Migliorati, Carlos A. Tenis, Márcia M. Marques. ***Association of laser phototherapy with PRP improves healing of bisphosphonate-related osteonecrosis of the jaws in cancer patients: A preliminary study.*** JOO 2012; 48 :79-84.
30. Matteo Scoletta, Paolo G. Arduino, Lucia Reggio, Paola Dalmaso, Marco Mozzi, ***Effect of low-level laser irradiation on bisphosphonate-induced osteonecrosis of the jaws: preliminary results of a prospective study.*** JPLS 2010; 28:179-184.
31. Eric R. Carlson, and John D. Basile, ***The Role of Surgical Resection in the Management of Bisphosphonate-Related Osteonecrosis of the Jaws.*** JOMS 2009;06:85-95.
32. Christoph Pautke, Florian Bauer, Sven Otto, Thomas Tischer, Timm Steiner, Jochen Weitz, ***Fluorescence-guided bone resection in bisphosphonate-related osteonecrosis of the jaw: first clinical results of a prospective pilot study,*** JOMS 2011, 07: 84-91.
33. Kenneth E. Fleisher, Steven Doty, Shailesh Kottal, Joan Phelan, ***Tetracycline-guided debridement and cone beam computed tomography for the treatment of bisphosphonate-related osteonecrosis of the jaw: a technical note.*** JOMS 2008;21:246-256
34. Pautke Christoph, Bauer Florian, Tischer Thomas, Kreutzer Kilian, ***Fluorescence-guided bone resection in bisphosphonate-associated osteonecrosis of the jaws.*** JOMS 2009; 64: 471-476.
35. César L. Luna Rodríguez, ***Fundamento científico de la oxígeno terapia hiperbárica en el tratamiento del pie diabético infectado grave en medicina basada en evidencias.*** Med Int Mex 2010;26:374-382.
36. Katzung Bertram G. ***Farmacología básica y clínica,*** 11° ed. Ed. Mac Graw Hill, Mexico 2008.
37. Carranza, Newman, ***Periodontología clínica,*** 10° ed. Ed. Mac Graw Hill, Mexico, 2010

38. Christman Federico, **Técnica quirúrgica** 12°ed. Ed. El ateneo, buenos aires 1981.
39. Kurt H. Thoma.DMD. **Oral surgery volumen II**, the c.v. mosby company, Estados Unidos 1949.
40. Robert E. Mark, Mark R. Stevens, **Atlas of oral and extraoral bone harvesting**, 1° ed. Ed quintensse books, Canada 2010
41. Gay Escoda Cosme, **Tratado de Cirugía Bucal**,3° ed, Ed. Ergon, Madrid 1999.
42. Kurt H. Thoma.DMD. **Oral surgery volumen I**, the c.v. mosby company, Estados Unidos 1949.
43. Lore John M. **Cirugía de cabeza y cuello atlas**, 3° ed. Ed.Medica-panamericana, mexico 1988.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS DE IMÁGENES

1. <http://thumbs.dreamstime.com/z/radiograf%C3%ADa-radiograf%C3%ADa-del-hombre-del-cuerpo-humano-y-mujer-335756.jpg>
fecha: 02/02/14 hora:21:09
2. <http://melhorbiologia.blogspot.mx/2013/01tejido-conjuntivo.html>
fecha: 01/ 02/14 hora: 22:30 hrs
3. <http://melhorbiologia.blogspot.mx/2013/01tejido-conjuntivo.html>
fecha: 01/ 02/14 hora: 22:00 hrs
4. http://www.genomasur.com/BCH_libro/capitulo_10.htm
fecha ; 01/02/14 hora: 22:07 hrs
5. http://www.genomasur.com/BCH_libro/capitulo_10.htm
fecha ; 01/02/14 hora: 22:07 hrs
6. http://www.genomasur.com/BCH_libro/capitulo_10.htm
fecha ; 01/02/14 hora: 22:07 hrs
7. <http://ww.lacasadeloptico.com/formacion/anatomia/tejidooseo.html>
fecha:01/02/14 hora:23:08 hrs

8. <http://gsdl.bvs.sld.cu/cgi-bin/library?e=d-000-00---0ginecolo--00-0-0dc.Date--0prompt-10---4-----0-1--1-es-50---20-about---00031-001-1-OutfZz-8-00>
fecha: 02/02/14 hora: 01:15
9. <http://sahre.pdfonline.com/39al894292c0497fbd01f6eb3faf0ee1/>
fecha: 2/2/14 hora: 12 :10 hrs
10. http://hannadentalclinic.com/?page_id=825
fecha: 3/3/14 hora: 15:55 hrs
11. Salvatore L. Ruggiero, ***Emerging concepts in the management and treatment of osteonecrosis of the jaw.*** OMSCN, 2013, vol. 25, pp.11-20
12. <http://www.learningradiology.com/archive2011/>
fechas: 2/2/14 hora: 12:27hrs
13. <http://www.learningradiology.com/archive2011/>
fechas: 2/2/14 hora: 12:27hrs
14. Salvatore L. Ruggiero, ***Emerging concepts in the management and treatment of osteonecrosis of the jaw.*** OMSCN, 2013, vol. 25, pp.11-20
15. scielo.isciii.es/scielo.php?pid=s1130-05582008000300001&script=sci_arttext
fecha: 3/2/14 hora: 21:14 hrs
16. scielo.isciii.es/scielo.php?pid=s1130-05582008000300001&script=sci_arttext
fecha: 3/2/14 hora: 21:14 hrs
17. scielo.isciii.es/scielo.php?pid=s1130-05582008000300001&script=sci_arttext
fecha: 3/2/14 hora: 21:14 hrs
18. <http://www.medicamentosplim.com.co/SIDEF/pfizer.htm>
fecha: 20/2/14 hora: 20:04 hrs
19. http://www.galderma.com.co/rozex_gel.php
fecha: 20/2/14 hora: 20:30
20. notadodientes.files.wordpress.com/2013/Lavoisier.jpg
fecha: 26/02/14 hora: 21:37
21. http://es.mashpedia.com/Medicina_hiperb%C3%A1rica
fecha: 26/02/14 hora: 22:01
22. <http://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S1405-99402006000600036>
fecha: 26/01/14 hora: 22:45

23. http://preparandoplasma.cl/?page_id=7
 fecha: 22/2/14 hora: 20:38 hrs
24. http://www.google.com.mx/url?sa=i&rct=j&q=&esrc=s&source=images&cd=&cad=rja&docid=6zUdjnviAf2NpM&tbnid=XpvZtr8YvvKHxM:&ved=0CAUQjRw&url=http://www.scielo.cl/scielo.php?pid=S0034-98872011000300015&script=sci_arttext&ei=-HgNU7KSH9XfoAT3p4GoCw&psig=AFQjCNHZrpsDAK6ppEh0ffn59VrbcL-a1Q&ust=1393478072404649
 fecha: 23/2/14 hora: 16:49hrs
25. http://www.google.com.mx/url?sa=i&rct=j&q=&esrc=s&source=images&cd=&cad=rja&docid=6zUdjnviAf2NpM&tbnid=XpvZtr8YvvKHxM:&ved=0CAUQjRw&url=http://www.scielo.cl/scielo.php?pid=S0034-98872011000300015&script=sci_arttext&ei=-HgNU7KSH9XfoAT3p4GoCw&psig=AFQjCNHZrpsDAK6ppEh0ffn59VrbcL-a1Q&ust=1393478072404649
 fecha: 23/2/14 hora: 16:49hrs
26. gay
27. L.M Junqueira, R. Martin- Granizo, ***Diagnóstico, prevención y tratamiento de la osteonecrosis de los maxilares por bifosfonatos***. Recomendaciones de la sociedad española de cirugía oral y maxilofacial (SECOM).Rev. SECOM ,2008, vol.30, pp. 145-156.
28. L.M Junqueira, R. Martin- Granizo, ***Diagnóstico, prevención y tratamiento de la osteonecrosis de los maxilares por bifosfonatos***. Recomendaciones de la sociedad española de cirugía oral y maxilofacial (SECOM).Rev. SECOM ,2008, vol.30, pp. 145-156.
29. L.M Junqueira, R. Martin- Granizo, ***Diagnóstico, prevención y tratamiento de la osteonecrosis de los maxilares por bifosfonatos***. Recomendaciones de la sociedad española de cirugía oral y maxilofacial (SECOM).Rev. SECOM ,2008, vol.30, pp. 145-156.
30. Nicole V. Hinchy, Vijayvel Jayaprakash, Rachel A. Rossitto, ***Osteonecrosis of the jaw- prevention and treatment strategies for oral health professionals***. J.oral oncology 2013; 49 : 878-888
31. Nicole V. Hinchy, Vijayvel Jayaprakash, Rachel A. Rossitto, ***Osteonecrosis of the jaw- prevention and treatment strategies for oral health professionals***. J.oral oncology 2013; 49 : 878-888
32. http://www.clinicabustillo.com/injertos_casos.htm
 fecha:1/3/14 hora: 18:36

33. <http://www.google.com.mx/url?sa=i&rct=j&q=&esrc=s&source=images&cd=&cad=rja&uact=8&docid=-oW7eBE-JyJ24M&tbnid=i4cwhgojZhjWOM:&ved=0CAYQjRw&url=http://www.congresobiomedico.org.mx/memorias2011/htm/1654/780.htm&ei=RJYeU5qELqTu2AWuh4DIBw&psig=AFQjCNE4mEWd-dZdYuJuMXSRgxoOEnpCmw&ust=1394599867696680>
fecha: 1/3/14 hora:19:22

34. <http://www.google.com.mx/url?sa=i&rct=j&q=&esrc=s&source=images&cd=&cad=rja&uact=8&docid=-oW7eBE-JyJ24M&tbnid=i4cwhgojZhjWOM:&ved=0CAYQjRw&url=http://maxilofacialसानvicente.obolog.com/fijacion-interna-fracturas-angulo-mandibular-tecnica-champy-1255554&ei=Y5ceU4-AD4Lp2QWu6lCYBQ&psig=AFQjCNE4mEWd-dZdYuJuMXSRgxoOEnpCmw&ust=1394599867696680>