

EXTRACCIÓN POR EXTRUSIÓN VERTICAL DE PIEZAS POSTERO
INFERIORES MEDIANTE LA UTILIZACIÓN DE LA TÉCNICA
ROBLEDO—OCHOA PARA LA LUJACIÓN. UNA OPCIÓN DIFERENTE
A LA TÉCNICA CONVENCIONAL EN ESTUDIO DE LABORATORIO.

Tesis presentada por:

ERIK ORLANDO OCHOA GARCÍA

Ante el tribunal de la Facultad de Odontología de la Universidad de San
Carlos de Guatemala, que práctico el Examen General Público, previo a
optar al Título de:

CIRUJANO DENTISTA

Guatemala, Noviembre 2014.

EXTRACCIÓN POR EXTRUSIÓN VERTICAL DE PIEZAS POSTERO INFERIORES MEDIANTE LA UTILIZACIÓN DE LA TÉCNICA ROBLADO—OCHOA PARA LA LUJACIÓN. UNA OPCIÓN DIFERENTE A LA TÉCNICA CONVENCIONAL EN ESTUDIO DE LABORATORIO.



Tesis presentada por:

ERIK ORLANDO OCHOA GARCÍA

Ante el tribunal de la Facultad de Odontología de la Universidad de San Carlos de Guatemala, que práctico el Examen General Público, previo a optar al Título de:

CIRUJANO DENTISTA

Guatemala, Noviembre 2014.

JUNTA DIRECTIVA DE LA FACULTAD DE ODONTOLOGÍA

Decano:	Dr. Edgar Guillermo Barreda Muralles
Vocal Primero:	Dr. José Fernando Ávila González
Vocal Segundo:	Dr. Erwin Ramiro González Moncada
Vocal Tercero:	Dr. Jorge Eduardo Benítez De León
Vocal Cuarto:	Br. Bryan Manolo Orellana Higueros
Vocal Quinta:	Br. Débora María Almaraz Villatoro
Secretario Académico:	Dr. Julio Rolando Pineda Cordón

TRIBUNAL QUE PRACTICÓ EL EXAMEN GENERAL PÚBLICO

Decano:	Dr. Edgar Guillermo Barreda Muralles
Vocal Primero:	Dr. José Alberto Figueroa Esposito
Vocal Segundo:	Dr. Oscar Aníbal Taracena Monzón
Vocal Tercero:	Dr. José Manuel López Robledo
Secretario Académico:	Dr. Julio Rolando Pineda Cordón

ACTO QUE DEDICO

A DIOS

Por ser cada día el toque de energía cuando mi voluntad declina.

A MIS PADRES

Roberto Rubio Ochoa Pereira (Q.E.P.D.) desde el cielo contemple mis logros, y Gabina García de Ochoa, por su apoyo total en mi vida. Por ser ejemplo de humildad, trabajo y lucha incansable. Los amo.

A MIS HERMANOS

Luis Fernando, Carlos Fredy, Maura Violeta, Roberto Rudy y Humberto Alonzo, por ser ejemplo de unidad familiar, la serenidad de vivir y valores que en distintas formas han sido apoyo, admiración y motivación. Los amo.

A MIS TÍAS

En especial a Máxima García e Isabel Pereira, por sus consejos y compartir su corazón conmigo. Las quiero mucho.

A MIS SOBRINOS

Daniela, Silvia, Luis Roberto, Roberto De Marco, Dílan, Ethan, Fabián, Cruz, Gaby y Luis Fernando, por su alegría y razón de vivir. Los quiero mucho.

A MIS CUÑADAS

Por ser ejemplo cotidiano de lucha.

A MIS PRIMOS

Por la confianza demostrada en mí.

TESIS QUE DEDICO

A MI ASESOR DE TESIS

Dr. José Manuel López Robledo, por su paciencia y conocimientos que se plasman en esta investigación.

A MIS CATEDRATICOS

Gracias por su amistad, enseñanzas y por compartir sus conocimientos.

A MIS AMIGOS

Por cada momento que se vuelve inolvidable en el recuerdo. Gratitud total, Dios los bendiga en su vida.

A MI SAN CRISTOBAL TOTONICAPAN

La tierra de los sueños.

HONORABLE TRIBUNAL EXAMINADOR

Tengo el honor de someter a su consideración mi trabajo de tesis titulado:

EXTRACCIÓN POR EXTRUSIÓN VERTICAL DE PIEZAS POSTERO
INFERIORES MEDIANTE LA UTILIZACIÓN DE LA TÉCNICA ROBLEDO—
OCHOA PARA LA LUJACIÓN. UNA OPCIÓN DIFERENTE A LA TÉCNICA
CONVENCIONAL EN ESTUDIO DE LABORATORIO,

Conforme lo demanda los estatutos de la Facultad de Odontología de la
Universidad de San Carlos de Guatemala

Previo a optar al título de:

CIRUJANO DENTISTA

Quiero expresar mi agradecimiento a todas las personas que de una u otra forma ayudaron a la elaboración del presente trabajo, en especial a: Dr. Serbio Interiano, Dr. Leónidas Recinos, Dr. Víctor Hugo Lima, Dr. Julio Pineda, y Dr. Guillermo Barreda y a ustedes distinguidos miembros del Honorable Tribunal Examinador, reciban mis más altas muestras de consideración y respeto.

ÍNDICE

Sumario.....	1
Introducción.....	2
Planteamiento del problema.....	3
Justificación.....	4
Marco teórico.....	5
Objetivo general.....	43
Hipótesis.....	44
Variables.....	45
Escala de medición.....	47
Metodología.....	48
Diseño.....	50
Materiales necesarios.....	51
Instrumental necesario.....	53
Características del alicate Robledo—Ochoa.....	54
Estructura del alicate Robledo—Ochoa.....	55
Técnica de extracción por extrusión vertical.....	58
Procedimiento de la técnica de extracción por extrusión vertical.....	60
Presentación de resultados.....	62
Recursos.....	77
Conclusiones.....	78
Recomendaciones.....	79
Limitantes.....	80
Glosario.....	81
Bibliografía.....	82
Anexos.....	84

Índice de láminas, cuadros y gráficas

Láminas

1. Materiales necesarios.....	52
2. Alicate Robledo—Ochoa: Láminas de apoyo.....	56
3. Alicate Robledo—Ochoa: Distancia entre platinas de apoyo.....	57
4. Alicate Robledo—Ochoa: Estructura del alicate.....	58
5. Alicate Robledo—Ochoa: Activación brazos terminales.....	59
6. Alicate Robledo—Ochoa: Técnica de procedimiento.....	60

Cuadros

1. Comparación del daño colateral al periodonto provocado durante la extracción con las dos técnicas, en ambos materiales.....	64
2. Comparación del daño colateral con la técnica vertical y la convencional en Dentoformas.....	65
3. Comparación del daño colateral con la técnica vertical y la convencional en Mandíbulas de cerdo.....	67
4. Daño colateral con la técnica vertical de extracción en Dentoformas.....	69
5. Daño colateral con la técnica vertical de extracción en Mandíbulas de cerdo	71
6. Daño colateral con la técnica convencional de extracción en Dentoformas ..	73
7. Daño colateral con la técnica convencional de extracción en Mandíbulas de cerdo.....	75

Gráficas

1. Comparación del daño colateral con la técnica vertical y la convencional en Dentoformas.....	66
2. Comparación del daño colateral con la técnica vertical y la convencional en Mandíbulas de cerdo.....	68
3. Daño colateral provocado con la técnica vertical en Dentoformas.....	70
4. Daño colateral provocado con la técnica vertical en Mandíbulas de cerdo...	72
5. Daño colateral provocado con la técnica convencional de extracción en Dentoformas.....	74
6. Daño colateral provocado por la técnica convencional de extracción en Mandíbulas de cerdo.....	76

SUMARIO

Este estudio se realizó con el propósito de evaluar comparativamente la técnica de extracción convencional practicada actualmente mediante la aplicación de fuerzas laterales (bucal/lingual); con una técnica alternativa de extracción aplicando fuerzas de extrusión vertical en piezas postero-inferiores para determinar si la segunda logra la extracción provocando un menor daño colateral del periodonto.

Se seleccionó una población de 10 dentoformas y 10 mandíbulas de cerdo con piezas dentarias posteriores presentes. Ambas técnicas se aplicaron en hemiarcadas elegidas al azar, tanto de los dentoformas como de las mandíbulas de cerdo.

En relación a las piezas dentales evaluadas clínicamente, se examinaron y fueron extraídas la primera molar inferior en la población de estudio. En los 10 dentoformas se representó el hueso alveolar de soporte con yeso piedra con el que se fijaron las piezas dentarias a extraer y las piezas vecinas que servirían de apoyo en la técnica experimental de extrusión vertical. En las mandíbulas de cerdo se pudo evaluar el nivel de daño a encía que se producía con ambas técnicas.

En los resultados se apreció menor daño colateral en dentoformas al aplicar la técnica vertical y extracción exitosas en los 10 modelos, en comparación con la técnica convencional que provocó en los 10 dentoformas daño colateral grado 4 con fracturas de tablas bucal/lingual representado con el yeso de fijación. Sin embargo en las mandíbulas de cerdo la técnica vertical provocó fractura de cúspides de las piezas vecinas a la pieza que se pretendía extraer, por servir de pilares a las platinas de apoyo que permitirían imprimir la fuerza extrusiva, como consecuencia no fue posible hacer ninguna extracción exitosa en las 10 mandíbulas de cerdo con la técnica vertical, en contraposición la técnica convencional fue efectiva en los 10 casos pero provocando daño colateral en el periodonto que incluyó fractura de hueso alveolar y rasgado gingival.

INTRODUCCIÓN

El presente estudio tiene la finalidad de comparar dos técnicas de extracción: La convencional que utiliza fuerzas laterales para la desinserción (lujación) de la pieza dentaria a extraer; y la vertical que utiliza fuerzas extrusivas en sentido vertical para romper la inserción del ligamento periodontal.

Se midió la efectividad de cada una de las técnicas de extracción mediante la aplicación experimental en 10 modelos de arcadas deacrílico con dientes naturales soportados con yeso piedra, que representaría el hueso alveolar (dentoformas); y en 10 mandíbulas de cerdo. La extracción se practicó en primeras molares inferiores.

También se midió comparativamente el daño colateral producido durante la aplicación de ambas técnicas. Utilizando una prueba no paramétrica, de los datos se procedió a sacar cálculos estadísticos como frecuencia, frecuencia acumulada, frecuencia relativa, porcentaje entre otros, además de graficas en relación al daño colateral de cada una de las variables que nos ayudaron a la recopilación de los datos y se imprimieron los resultados.

La técnica vertical experimental de extracción fue efectiva en los 10 dentoformas, no obstante, en las 10 mandíbulas de cerdo se provocaron fracturas en las cúspides dentarias de las piezas adyacentes que sirvieron de apoyo durante el movimiento extrusivo, sin alcanzar el objetivo de desinserción en ninguna de las mandíbulas. La técnica convencional fue efectiva tanto en los 10 dentoformas como en las 10 mandíbulas de cerdo aunque provoco mayor daño colateral en el periodonto que la técnica vertical. Los resultados demuestran que la técnica vertical en la forma que se implementó aun no es recomendable, pues necesita ser modificada para lograr los objetivos de desinserción dental, sin daño colateral al periodonto, ni de las piezas vecinas.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La extracción terapéutica convencional que se realiza en la actualidad, aplica los principios de lujación mediante los efectos de cuña, palanca, fuerzas laterales y fuerzas rotacionales. No obstante de alcanzar el objetivo, generalmente se provocan daños no deseados, tales como daño colateral a hueso periodontal, encía, lujación de piezas adyacentes, alteración de la articulación temporo-mandibular por fuerzas laterales extremas que sobrepasan el nivel de tolerancia de las estructuras periodontales y articulares.

Para evitar dichos daños colaterales es necesario aplicar fuerzas que no alteren las estructuras periodontales de soporte y revestimiento, dichas fuerzas deben ser dirigidas en el eje largo de la piezas. Por lo anterior surge la interrogante de investigación ¿Se logrará la lujación de la pieza con menor daño colateral al periodonto aplicando una fuerza extrusiva vertical?

JUSTIFICACIÓN

La implementación de fuerzas extrusivas verticales para la desinserción dentaria (lujación) se justifica por la necesidad de eliminar fuerzas laterales dañinas que resultan de la manipulación que se ejerce durante un proceso de extracción dental convencional, fuerzas que provocan en muchas ocasiones daños colaterales a: hueso alveolar, encía, articulación temporo-mandibular y por fuerzas de cuña con elevadores que pretenden lujar una pieza dentaria mediante la sindesmotomía o palanca cuyo punto de apoyo puede ser el margen alveolar e incluso piezas adyacentes que como consecuencia pueden resultar con lujaación involuntaria.

Hay poca información sobre nuevas prácticas o técnicas y limitada información sobre extracción por extrusión vertical. No obstante en el año 2013 salió al mercado un artefacto similar impulsado por correas que aplica el mismo principio de fuerza extrusiva vertical pero con la diferencia que los puntos de apoyo en cúspides de piezas vecinas es amortiguado con gomas de caucho.

MARCO TEÓRICO

ANTECEDENTES

La extracción convencional es parte inherente de la práctica profesional. La teoría sobre la técnica convencional de extracción expone los mecanismos utilizados para lujación fundamental a expensas de la utilización de elevadores; rectos, delgados o anchos, según el diámetro de la superficie en el lugar a lujar. (10).

Dicha lujación es lograda en el caso de elevadores por un efecto de cuña, la limitante de esta técnica es que se apoya en un punto muy limitado de la superficie radicular, para desarticular piezas dentarias de hasta 2 o 3 raíces. (10).

En el caso de los fórceps la extracción convencional se realiza mediante la aplicación de fuerzas laterales o rotacionales con la limitante que esta técnica tiene el inconveniente de aplicar fuerzas dañinas a la articulación temporo-mandibular. (10).

Mientras que, un movimiento sostenido mediante la aplicación de una fuerza extrusiva sin apoyarse en el hueso marginal permite, teóricamente, un rompimiento generalizado de las fibras del ligamento. En consecuencia la técnica de extrusión vertical reduce daños colaterales específicamente, hueso alveolar y encía.

Esta técnica de extracción vertical pretende modificar el carácter convencional de la extracción, realizada por efectos ya mencionados: de cuña, fuerzas rotacionales laterales de vaivén, sustituyéndolas por movimientos controlados de extrusión en el eje largo de la pieza, apoyándose en piezas dentarias vecinas en lugar del reborde alveolar periodontal. Esta modificación es una propuesta para someter a discusión y recoger los beneficios que pueda brindar en el desempeño de una odontología efectiva con menos daños colaterales. Se evaluará el daño

colateral del efecto extrusivo en dentoformos y molares mandibular de cerdo en dientes posteriores.

El proceso de extrusión vertical propone un nuevo mecanismo para extracción atraumática inmediata, mediante la aplicación de fuerzas verticales de avulsión en el eje largo de la pieza a extraer utilizando el alicate Robledo—Ochoa de expansión modificado para la extracción apoyándose para efecto en las caras oclusales de las piezas vecinas.

MUCOSA MASTICATORIA (4)

CARACTERÍSTICAS CLÍNICAS

Desde un punto de vista anatómico, la encía se divide en marginal, insertada e interdental.

ENCÍA MARGINAL

También conocida como no insertada y corresponde al margen terminal o borde de la encía que rodea a los dientes a modo de collar.

En casi 50% de los casos, una depresión lineal superficial, el surco gingival libre la separa de la encía insertada, por lo general en casi 1mm de ancho, la encía marginal forma la pared de tejido blando del surco gingival. Puede separarse de la superficie dental mediante una sonda periodontal.

SURCO GINGIVAL

Es el surco poco profundo o espacio circundante del diente que forman la superficie dental, por un lado y revestimiento epitelial del margen libre de la encía por el otro. Tiene forma de “V” y apenas permite la entrada de una sonda periodontal.

La determinación clínica de la profundidad del surco gingival es un parámetro diagnóstico importante. En circunstancias ideales o de normalidad absoluta, la profundidad del surco gingival es de 0 o casi 0.5 mm. Dichas circunstancias estrictas de normalidad solo se producen experimentalmente en animales libres de gérmenes o luego de llevar a cabo un control intenso y prolongado de la placa. En la encía del ser humano, sana desde el punto de vista clínico, es posible encontrar un surco de cierta profundidad. Tal profundidad, en la forma establecida para corte histológico, mide 1.8 mm, con variaciones de 0 a 6 mm, otros investigadores registran 1.5 y 0.69 mm, respectivamente.

La maniobra clínica usada para determinar la profundidad del surco consiste en introducir un instrumento metálico -la sonda periodontal- y estimar la distancia que penetra. La profundidad histológica del surco no tiene que ser, y no es, exactamente igual a la profundidad que penetra una sonda, en el ser humano, la llamada profundidad de sondeo de un surco gingival clínicamente normal es de 2 a 3 mm.

ENCÍA INSERTADA

Este tipo de encía se continúa con la encía marginal. Es firme y resiliente y esta fijada con firmeza al periostio subyacente del hueso alveolar. La superficie vestibular de la encía insertada se extiende hasta la mucosa alveolar relativamente laxa y móvil, de la cual esta separada de la unión mucogingival. Otro parámetro clínico importante es el ancho de la encía insertada. Corresponde a la distancia entre la unión mucogingival y la proyección sobre la superficie externa del fondo del surco gingival o bolsa periodontal. No debe confundirse con el ancho de la encía queratinizada, ya que esta abarca también la encía marginal. El ancho de la encía insertada de modo vestibular varía en distintas zonas de la boca. Por lo general es mayor en la zona de incisivos y menor en los segmentos de posteriores. El ancho mínimo aparece en el área del primer premolar. La unión

mucogingival permanece invariable durante la vida adulta; en consecuencia los cambios del ancho de la encía insertada son resultado de modificaciones de la posición de su extremo coronario. El ancho de la encía insertada aumenta con la edad y en los dientes sobreerupsionados. En la zona lingual de la mandíbula, la encía insertada termina en la unión con la mucosa alveolar lingual, que se continúa con el revestimiento de la mucosa del piso de la boca. En el maxilar superior, la superficie palatina de la encía insertada se une de manera imperceptible con la mucosa del paladar, asimismo firme y resiliente.

ENCÍA INTERDENTAL

Ocupa el nicho gingival, que es el espacio ínter proximal por debajo del área de contacto. La encía interdental puede ser piramidal o tener forma de "col". En el primer caso, la punta de una papila se halla inmediatamente por debajo del punto de contacto. La segunda presenta una depresión a modo de valle que conecta una papila vestibular y otra lingual y se adapta a la morfología del contacto ínter proximal.

La forma de la encía en un espacio interproximal determinado depende del punto de contacto entre los dientes contiguos y de la presencia o ausencia de cierto grado de recesión. (Representa las variaciones en la encía interdental normal.).

La superficie vestibular y lingual convergen hacia el área de contacto ínter proximal, y las mesiales y distales son algo cóncavas. Los márgenes laterales y extremos de las papilas interdentes están formados por una continuación de la encía marginal de los dientes adyacentes. La porción intermedia se compone de encía insertada.

Si hay un diastema, la encía se inserta con firmeza en el hueso interdental y forma una superficie uniforme, redondeadas y sin papilas interdentes.

CARACTERÍSTICAS MICROSCÓPICAS

La encía está constituida por un núcleo central de tejido conectivo cubierto por epitelio escamoso estratificado. Características estructurales y metabólicas de las diferentes zonas de epitelio gingival:

EPITELIO BUCAL O EXTERNO

Cubre la cresta y superficie exterior de la encía marginal como la superficie de la encía insertada.

EPITELIO DEL SURCO

Es el que cubre el surco gingival, no tiene proyecciones interpapilares, se extiende desde el límite coronal del epitelio de unión hasta la cresta del margen gingival, el epitelio del surco posee capacidad para queratinizarse si a) se revierte y expone a la cavidad bucal o b) se elimina por completo la micro flora bacteriana del surco, por el contrario el epitelio exterior pierde su queratinización cuando entra en contacto con el diente.

Estos hallazgos sugieren que la irritación local del surco impide su queratinización. El epitelio del surco es sumamente importante porque en ocasiones actúa como una membrana semipermeable a través de la cual los productos tóxicos de las bacterias pasan hacia la encía y el líquido gingival se filtra hacia el surco.

EPITELIO DE UNIÓN

El epitelio de unión consta de una banda que rodea al diente a modo de collar constituida por epitelio escamoso estratificado no queratinizado. Se fija a la superficie dental (inserción epitelial) mediante una lámina basal interna y con el tejido conectivo gingival por medio de una lámina basal externa que posee las mismas estructuras que otras uniones de epitelio con tejido conectivo en otras partes del cuerpo. La lámina basal interna consta

de una lámina densa (adyacente al esmalte) y una lámina lucida a la cual se fija hemidesmosomas. Bandas orgánicas del esmalte se introducen a la lámina densa. El epitelio de unión se fija al cemento afribilar presente en la corona (casi siempre limitado a una zona a poco menos de 1 mm de la unión amelo cementaría) y de modo semejante al cemento radicular.

FORMACIÓN DEL SURCO GINGIVAL

Una vez concluida la formación del esmalte, este se cubre de epitelio reducido del esmalte que se fija al diente mediante una lámina basal y hemidesmosomas. Cuando el diente penetra a la mucosa bucal, el epitelio reducido del esmalte se une al epitelio bucal y se transforma en epitelio de unión. A medida que el diente erupcióna, este epitelio fusionado se condensa a lo largo de la corona y los ameloblastos, que forman la capa interna del epitelio reducido del esmalte, se convierte gradualmente en células epiteliales escamosas. La transformación de epitelio reducido del esmalte en epitelio de unión prosigue en dirección apical, sin interrumpir la inserción con el diente.

El epitelio de unión es una estructura en auto renovación continua, con actividad mitótica presente en todas las capas celulares, las células epiteliales en proceso de regeneración se desplazan hacia la superficie dentaria y a lo largo de ella en dirección coronaria hacia el surco gingival, donde se exfolian. Las células hijas migratorias proporcionan una inserción continua con la superficie dental. Aun no se ha medido la fuerza de la unión epitelial al diente.

El surco gingival se forma cuando el diente erupcióna en la cavidad bucal. En ese momento, el epitelio de unión y el epitelio reducido del esmalte forman una banda ancha que se fijan a la superficie dentaria desde la proximidad del vértice de la corona hasta la unión amelo cementaría.

El surco gingival es el espacio o surco poco profundo, con forma de V entre el diente y la encía, que rodea la punta recién erupcionada de la corona. En un diente erupcionado por completo, solo el epitelio de unión perdura. El surco consta de un espacio superficial coronal a la inserción del epitelio de unión. Esta limitado por el diente en un lado y por el epitelio del surco en el otro. El margen gingival es la extensión coronal del surco gingival.

EL APARATO DE INSERION DEL DIENTE SE COMPONE DE (2)

- Ligamento periodontal
- El Cemento y
- El Hueso Alveolar

LIGAMENTO PERIODONTAL (2)

Es el tejido periodontal responsable de la articulación directa del diente al tejido óseo. Se continúa con el tejido conectivo de la encía y se comunicaron los espacios medulares a través de los conductos vasculares del hueso.

FIBRAS PERIODONTALES

Las fibras principales son los elementos mas importantes del ligamento periodontal; son de colágeno, están dispuestas en haces y siguen una trayectoria sinuosa en cortes longitudinales. Las porciones terminales de las fibras principales que se insertan en el cemento y el hueso reciben el nombre de Fibras de Sharpey. Los haces de estas fibras principales constan de fibras individuales que forman una red continua de conexiones entre el diente y el hueso.

COLÁGENO

Es una proteína compuesta por diferentes aminoácidos, los más importantes de ellos son: glicina, prolina, hidroxiprolisina e hidroxiprolina. El contenido de esta última puede servir para determinar la cantidad de colágena en un tejido.

Los fibroblastos, condroblastos, osteoblastos, odontoblastos, y otras células sintetizan colágena. Son varios los tipos de esta, todos diferenciados por su composición química, distribución, función y morfología. Las fibras principales incluyen de modo primario colágeno tipo I, en tanto que las fibras reticulares son de colágeno tipo III, la colágeno IV se reconoce en la lamina basal.

La configuración molecular de las fibras de colágena les confiere una resistencia a la tracción mayor que la de acero. En consecuencia el colágeno aporta una combinación peculiar de flexibilidad y resistencia a los tejidos donde se localizan. Las fibras principales del ligamento periodontal están dispuestas en seis grupos: transeptales de las crestas alveolares, horizontales, oblicuas, apicales e interradiculares.

GRUPO TRANSEPTAL

Las fibras se extienden de sentido ínter proximal sobre la cresta alveolar y se insertan en el cemento de los dientes adyacentes. Hallazgo notable y se reconstruye aun después de la destrucción del hueso alveolar en la enfermedad periodontal. Se puede considerar que estas fibras pertenecen a la encía porque no se insertan en el hueso.

GRUPO DE LA CRESTA ALVEOLAR

Estas fibras se extienden en sentido oblicuo desde el cemento apenas por debajo del epitelio de unión hasta la cresta alveolar. También discurren desde el cemento, por encima de la cresta alveolar hasta la capa fibrosa del periostio que cubre la capa fibrosa del hueso alveolar. Evitan la

extrusión del diente y se oponen a los movimientos laterales. Su incisión no incrementa su movilidad dentaria.

GRUPO HORIZONTAL

Las fibras se extienden perpendiculares al eje longitudinal del diente, desde el cemento hasta el hueso alveolar.

GRUPO DE FIBRAS OBLICUAS

Grupo más voluminoso del ligamento periodontal, se extiende desde el cemento en dirección coronal y oblicua, hacia el hueso. Sostienen la mayor parte de tensión masticatoria vertical y la transforman en tensión en el hueso alveolar.

GRUPO APICAL

Estas fibras divergen de manera irregular desde el cemento hacia el hueso en el fondo del alveolo. No aparecen en raíces de formación incompleta.

GRUPO INTERRADICULAR

Estas fibras se abren en abanico desde el cemento hacia el diente en las zonas de las furcaciones de los dientes multirradiculares.

Otros haces de fibras bien formadas se interdigitan en ángulo recto o se despliegan alrededor y entre fascículos de fibras dispuestas de manera regular. El tejido conectivo intersticial posee fibras de colágena dispuestas con menor regularidad entre los grupos de fibras principales; este tejido contiene vasos sanguíneos, linfáticos y nervios.

Aunque el ligamento periodontal no contiene elastina madura, se identifican dos formas inmaduras: oxitalan y eluanina. Las llamadas fibras oxitalánicas corren paralelas con la superficie radicular en dirección vertical y se curvan para fijarse con el cemento en el tercio cervical de la raíz. Se piensan que

regulan el flujo vascular. Se ha descrito una red elástica en el ligamento periodontal compuestas por muchas laminillas de elastina con fibras periféricas de oxitalan y fibras de eluanina. Se ha comprobado que las fibras de oxitalanicas se forman de novo en el ligamento periodontal regenerado.

Las células del ligamento periodontal remodelan las fibras principales para lograr adaptación ante las necesidades fisiológicas y como reacción a diferentes estímulos.

ELEMENTOS CELULARES

La investigación es importante conocer los componentes que lo integran. Se reconocen cuatro tipos celulares en el ligamento periodontal: células del tejido conectivo, células de restos epiteliales, células de defensa y las relacionadas con elementos neurovasculares.

LAS CÉLULAS DEL TEJIDO CONECTIVO

Incluyen a los fibroblastos, cementoblastos y osteoblastos: Los fibroblastos son las células mas frecuentes en el ligamento periodontal y aparecen como células ovoideas o alargadas que se orientan a lo largo de las fibras principales y exhiben prolongaciones como pseudópodos. Estas células sintetizan colágena y también poseen la capacidad de fagocitar fibras de colágena "viejas" y degradarlas mediante hidrólisis enzimática. Por lo tanto, los fibroblastos parecen regular el metabolismo del colágeno mediante un mecanismo de degradación intracelular en el que no interviene la acción de la colágenasa.

En el ligamento periodontal adulto hay subgrupos de fibroblastos fenotípicamente peculiar y distinta en términos funcionales. Se los observa diferentes

en el microscopio óptico y electrónico, pero pueden tener funciones distintas, como la secreción de colágena de diferentes tipos o la producción de colágenasa. Los osteoblastos y cementoblastos, así como osteoclastos y odontoclastos, también aparecen en las superficies óseas y cementarias del ligamento periodontal.

Los restos epiteliales de Malassez forman un entramado en el ligamento periodontal y aparecen como grupos aislados de células o bandas entrelazadas, según sea el plano en que se corte el preparado microscópico. Se considera que los restos epiteliales son remanentes de la vaina radicular de Hertwig, que se desintegra durante la formación radicular.

Los restos epiteliales se distribuyen cerca del cemento a través del ligamento periodontal de casi todos los dientes y son más numerosos en la región apical y cervical. Disminuyen en cantidad con la edad por degeneración y desaparición o bien al calcificarse y convertirse en cementículos. Las células están rodeadas por una lámina basal definida e interconectadas por hemidesmosomas y contienen tonos filamentosos. Estimulados, los restos epiteliales proliferan, e intervienen en la formación de quistes radiculares laterales.

Las células de defensa incluyen neutrófilos, linfocitos, macrófagos, mastocitos y eosinófilos. Estos, así como las células de los elementos neurovasculares, son similares a los de otros tejidos conectivos.

SUSTANCIA FUNDAMENTAL (2)

El ligamento periodontal también contiene una proporción considerable de sustancia fundamental que rellena los espacios entre las fibras y las células. Consta de dos componentes principales: glucosaminoglucano, como ácido

hialuronico y proteoglucanos, y glucoproteínas, como fibronectina y la minina; su contenido de agua también es elevado (70%).

El ligamento periodontal puede contener asimismo masas calcificadas denominadas cementículos, que se adhieren o desprenden de la superficie radicular. Algunas veces los cementículos se forman en los restos epiteliales calcificados, en torno de especulas de cemento menores o hueso alveolar^{oo} desplazado de manera traumática hacia el ligamento periodontal, así como a partir de fibras de Sharpey calcificadas y vasos calcificados y tromboxanos en el ligamento periodontal.

FUNCIONES DEL LIGAMENTO PERIODONTAL

Las funciones del ligamento periodontal son físicas, formativas y de remodelación, nutricionales y sensitivas.

FUNCION FÍSICA

Las funciones físicas del ligamento periodontal incluyen las siguientes:

1. Provisión de un "estuche" de tejido blando para proteger de vasos y nervios de lesiones por fuerzas mecánicas.
2. Transmisión de fuerzas oclusivas al hueso.
3. Unión de diente al hueso.
4. Conservación de los tejidos gingival en relación adecuada con los dientes.
5. Resistencia al impacto de las fuerzas oclusivas (amortiguación).

RESISTENCIA AL IMPACTO DE LAS FUERZAS OCLUSIVAS (2) (AMORTIGUACIÓN)

Se ha considerado dos teorías sobre el mecanismo del soporte dentario: La teoría Tensional y la del Sistema Visco elástico. Ambas teorías no contraindican la aplicación de fuerzas verticales propuestas en este estudio.

La Teoría Tensional del soporte dental atribuye a las fibras principales del ligamento periodontal el cometido primordial de sostén del diente y la transmisión de las fuerzas hacia el hueso. Cuando se aplica una fuerza a la corona, las fibras principales se despliegan y enderezan primero, entonces transmiten las fuerzas al hueso alveolar, lo que ocasiona una deformación elástica del alveolo óseo. Por ultimo, cuando el hueso alveolar alcanza su límite, la carga se transmite hacia el hueso basal. Según muchos investigadores, esta teoría es insuficiente para explicar las pruebas experimentales disponibles.

La Teoría del Sistema Visco elástico considera el desplazamiento del diente como una situación regulada en gran parte por los desplazamientos de líquidos; según este postulado, las fibras solo tienen una función secundaria. Cuando se transmiten las fuerzas al diente, el líquido extracelular pasa del ligamento periodontal a los espacios medulares del hueso por las foraminas de la cortical alveolar. Estas perforaciones de la cortical alveolar conectan el ligamento periodontal con la porción esponjosa del hueso alveolar y son más abundantes en el tercio cervical que en los tercios medio y apical. Una vez agotados los líquidos tisulares, los haces de fibras absorben la merma y se contraen. Esto lleva a la estenosis de los vasos sanguíneos. La presión arterial de retorno expande los vasos y hace que los ultra filtrados sanguíneos pasen hacia los tejidos para reabastecer así los líquidos tisulares.

TRANSMISIÓN DE FUERZAS OCLUSIVAS AL HUESO

La disposición de las fibras principales es igual a la de un puente suspendido o una hamaca. Cuando el diente recibe una fuerza axial, la raíz tiende a desplazarse hacia el alveolo. Las fibras oblicuas alteran su patrón ondulado, sin tensión, adquieren su longitud completa y soportan la mayor parte de la fuerza axial. Cuando se aplica una fuerza horizontal o lateral son dos las etapas del movimiento dentario. La primera está dentro de los confines del ligamento periodontal; La segunda produce desplazamiento de las tablas óseas vestibular y lingual. El diente gira en torno de su eje, que puede cambiar a medida que la fuerza aumenta.

La porción apical de la raíz se desplaza en dirección contraria a la corona. En zonas de tensión los haces de fibras principales están estirados y ondulados. En las de presión, las fibras se comprimen, el diente se desplaza y hay una distorsión correspondiente del hueso en dirección del movimiento radicular. En los dientes unir radiculares, el eje de rotación se localiza entre el tercio apical y el tercio medio de la raíz. Hay autores que citan el ápice radicular y la mitad de las coronas de la raíz clínica como otros sitios del eje de rotación. El ligamento periodontal que tiene forma de reloj de arena, es más delgado en la zona del eje de rotación. En dientes de múltiples raíces, el eje de rotación se localiza en el hueso situado entre las raíces. En concordancia con la migración fisiológica mesial de la dentición, el ligamento periodontal es más delgado en la superficie radicular mesial que la distal.

FUNCIÓN DE FORMACIÓN Y REMODELACIÓN

Las células del ligamento periodontal intervienen en la formación y resorción de cemento y hueso, que ocurre en el movimiento dental fisiológico, la adaptación del periodoncio ante las fuerzas oclusivas y la reparación de las lesiones. Las variaciones de la actividad enzimática celular se relacionan con el proceso de remodelación. La formación de cartílago en el ligamento periodontal podría representar un fenómeno

metaplasico en la reparación del ligamento luego de una lesión. El ligamento periodontal experimenta remodelación constante. Las células y fibras viejas se descomponen y las sustituyen otras nuevas y es posible observar actividad mitótica en fibroblastos y las células endoteliales. Los fibroblastos elaboran las fibras de colágeno y las células mesenquimatosas residuales se convierten en osteoblastos y cementoblastos. En consecuencia, la velocidad de formación y la diferenciación de los osteoblastos, cementoblastos y fibroblastos afectan la velocidad con que se forman la colágena, cemento y el hueso.

Estudios auto radiográficos con timidina, prolina y glicina radiactiva indican una velocidad de recambio muy alta de la colágena en el ligamento periodontal. La velocidad de síntesis de la colágena, establecida en molares de rata, es dos veces mayor que en la encía y cuatro veces tan rápida como la de la piel. También hay un recambio acelerado de glucosaminoglucanos sulfatados en las células y de la sustancia fundamental amorfa del ligamento periodontal. Debe mencionarse que la mayor parte de estudio se efectuó en roedores y que la información sobre primates y seres humanos es escasa.

FUNCIONES SENSITIVA Y NUTRICIONAL

El ligamento periodontal aporta nutrientes al cemento, hueso y encía por medio de los vasos sanguíneos, además de proveer drenaje linfático. El ligamento periodontal se encuentra muy innervado por fibras nerviosas sensitivas con capacidad de transmitir sensaciones táctiles, de presión y dolor por las vías trigéminales. Los fascículos nerviosos avanzan hacia el ligamento periodontal desde la región peri apical y por los conductos del hueso alveolar que siguen la trayectoria de los vasos sanguíneos. Se dividen en fibras mielinizadas únicas, que al final pierden su vaina de mielina y confluyen en uno de cuatro tipos de terminaciones neurales:

terminaciones libres, que posee configuración arbórea; mecano receptores de tipo ruffini, sobre todo en la zona apical; corpúsculos espirales de Meissner, también mecano-receptores, particularmente en la región radicular media; y terminaciones fusiformes, para percibir presión y vibración, rodeadas por una cápsula fibrosa, en especial en el ápice.

CEMENTO (2)

Es el tejido mesenquimatoso calcificado que forma la cubierta exterior de la raíz anatómica. Los tipos principales de cemento radicular son el cemento a celular (primario) y el celular (secundario). Ambos constan de una matriz ínter fibrilar calcificada y fibrillas de colágena. Hay dos fuentes de fibras de colágena en el cemento: Las fibras de sharpey (extrínsecas), en la porción insertada de las fibras principales del ligamento periodontal, formadas por los fibroblastos, y las fibras que pertenecen a la matriz de cemento perse (intrínsecas), producidas por los cementoblastos. Estos últimos también forman los componentes de naturaleza no colágena de la sustancia fundamental ínter fibrilar, como proteoglicanos, glucoproteínas y fosfoproteínas.

EL CEMENTO ACELULAR

Es el primero en formarse y cubre casi desde el tercio cervical hasta la mitad de la raíz; no contiene células. Este se forma antes que el diente alcance el plano oclusivo su grosor varia desde 30 hasta 230 um. Las fibras de sharpey constituyen la mayor parte del cemento a celular, que posee una función principal en el soporte dentario. Casi todas las fibras se insertan en la superficie radicular en ángulos casi rectos y penetran el cemento a profundidad; sin embargo otras entran desde varias direcciones distintas. Su tamaño, cantidad y distribución aumentan con la función. Las fibras de sharpey se encuentran mineralizadas por completo y los cristales minerales están dispuestos de forma paralela a las fibrillas, al igual que en la dentina y el hueso, excepto en una zona de 10 a 50 um de anchura

próxima a la unión cemento-dentina, donde se hallan calcificadas solo de manera parcial. Las porciones periféricas de las fibras de Sharpey en el cemento se mineraliza activamente tienden a encontrarse más calcificadas que en regiones interiores, según lo revela el microscopio electrónico de rastreo. El cemento a celular también contiene fibrillas de colágena intrínsecas calcificadas y dispuestas irregularmente paralelas a la superficie.

EL CEMENTO CELULAR

Formado una vez que el diente llega al plano oclusivo, es el más irregular y contiene células (cemento sitos) en espacios individuales (lagunas) que se comunican entre sí a través de un sistema de canalículos conectados. El cemento celular es menos calcificado que el tipo a celular. Las fibras de Sharpey ocupan una porción más reducida del cemento celular y están separadas por otras fibras separadas o paralelas a la superficie radicular. Las fibras de Sharpey pueden estar calcificadas por completo o en parte o poseer un núcleo sin calcificar rodeado por un borde calcificado.

El cemento celular y el a celular poseen una configuración en laminillas separados por líneas aumentativas paralelas al eje longitudinal de la raíz. Dichas líneas representan los periodos de reposo de la formación de cemento y se encuentran más mineralizados que el cemento adyacente. Asimismo, la pérdida de la parte cervical del epitelio reducido del esmalte, al momento de la erupción dental, puede poner porciones de esmalte maduro en contacto con el tejido conectivo, que entonces deposita sobre el un tipo de cemento a fibrilar a celular. Con base en estos hallazgos, Schroeder catalogo el cemento de la siguiente manera.

CEMENTO ACELULAR AFIBRILAR

No incluye células ni fibras de colágena extrínsecas o intrínsecas, aparte de una sustancia fundamental mineralizada. Es un producto de cementoblasto y en los seres humanos se localizan. Cemento coronario, con espesor de 1 a 15 μm .

CEMENTO ACELULAR DE FIBRAS

Está compuesto casi por completo por haces densos de fibras de Sharpey y carece de células. Es un producto de fibroblastos y cementoblastos y en el ser humano se localiza en el tercio cervical de las raíces, pero puede extenderse en forma más apical. Su espesor fluctúa entre 30 y 230 μm .

CEMENTO CELULAR MIXTO ESTRATIFICADO

Formado por fibras extrínsecas (de Sharpey) y fibras intrínsecas y contiene células. Es un coproducto de fibroblastos y cementoblastos y aparece en el tercio apical de las raíces y los ápices, así como en las zonas de furcaciones. Su espesor es de 100 a 1000 μm .

CEMENTO CELULAR DE FIBRAS INTRÍNSECAS

Contiene células pero no fibras de colágena extrínsecas. Esta formada por cementoblastos y llena de lagunas de resorción.

CEMENTO INTERMEDIO

Es una zona poco definida cerca de la unión cemento- dentina de ciertos dientes que parece contener restos celulares de la vaina de Herwig, incluidos en sustancia fundamental calcificada. El contenido inorgánico del cemento hidroxiapatita, $[\text{Ca}_{10}(\text{PO}_4)_6(\text{OH})_2]$ corresponde al 45 a 50%, que es inferior al del hueso (65%), esmalte (97%) o dentina (70%). Las opiniones difieren acerca de si la micro dureza aumenta o disminuye con la edad y no se ha establecido la relación entre envejecimiento y contenido mineral de cemento.

PERMEABILIDAD DEL CEMENTO

En animales muy jóvenes, tanto el cemento celular como el acelular son muy permeables y permiten la difusión de colorantes desde la pulpa y la superficie radicular externa. En el cemento celular, los canaliculos de ciertas zonas y los túbulos dentinarios están contiguos. Con la edad, la permeabilidad del cemento disminuye.

UNIÓN AMELO CEMENTARIA

El cemento que se halla en la unión amelo cementaria e inmediatamente subyacente a ella es de importancia clínica particular en el raspado radicular. En la unión amelo cementaria el cemento presenta relaciones de tres clases. En el 60 al 65% de los casos el cemento se superpone al esmalte; en casi 30%, la unión tiene lugar borde con borde y en 5 a 10% el cemento y el esmalte no entra en contacto. En este último caso, la recesión gingival genera gran sensibilidad por exposición de la dentina.

ESPESOR DEL CEMENTO

El espesor de cemento es un mecanismo continuo que prosigue a velocidades cambiantes a través de la vida. La formación de cemento es más rápida en las zonas apicales, donde compensa la erupción del diente, que a su vez compensa la atrición. En la mitad coronaria de la raíz, el grosor de cemento varía de 16 a 60um, casi el espesor de un cabello. Alcanza su espesor máximo (hasta 150 a 200 um) en el tercio apical y en las zonas de furcación. Es más grueso en la superficie distales que en las mesiales, talvez por la estimulación funcional debido a la migración mesial con el paso del tiempo. Entre los 11 y 70 años de edad, el espesor promedio del cemento se triplica, con el incremento mayor en la región apical. En algunos estudios se hallaron espesores promedio de 95 um a los 20 años y de 215 um a los 60 años de edad.

EL TÉRMINO HIPERCEMENTOSIS (HIPERPLASIA DEL CEMENTO)

Se refiere al engrosamiento prominente de ese tejido. Puede limitarse a un diente o afectar toda la dentición. En virtud de la considerable variación fisiológica del espesor de cemento entre los diferentes dientes de una misma persona, así como en los distintos sujetos, en ocasiones es difícil distinguir entre hipercementosis y engrosamiento fisiológico del cemento. La hipercementosis aparece como el engrosamiento generalizado del cemento, con agrandamiento nodular del tercio apical de la raíz. También se

manifiesta en la forma de excrecencias en forma de púas (especulas cementarías) creadas por la coalescencia de los cementículos que se adhieren a la raíz o por calcificaciones de fibras periodontales en los sitios de inserción en el cemento.

El origen de la hipercementosis es diverso y aun no se comprende bien. Tal vez la hipercementosis en espículas se origina por la tensión excesiva de los aparatos de ortodoncia o las fuerzas oclusivas.

El tipo generalizado ocurre en varias circunstancias. En los dientes sin antagonistas se ha considerado que la hipercementosis es un esfuerzo por compensar la erupción dental excesiva. En dientes sometidos a irritación periapical de poca intensidad causado por pulpopatías, se refiere una compensación por la destrucción de la inserción fibrosa al diente. El cemento se deposita junto al tejido periapical inflamado. Los pacientes con enfermedad de Paget sufren a veces hipercementosis de toda la dentición.

RESORCIÓN Y REPARACIÓN DEL CEMENTO

Los dientes permanentes no tienen resorción fisiológica, como los primarios. Sin embargo, el cemento de los dientes erupcionados y los incluidos está sujeto a resorción. Los cambios de resorción pueden ser de proporción microscópica o suficientemente extensos como para presentar alteración de contorno radicular reconocible en radiografías. La resorción del cemento puede suceder por causas locales o sistémicas; también tiene lugar algunas veces sin causa evidente (es decir, es idiopática).

Entre las causas Locales se hallan el traumatismo oclusivo, movimientos ortodóncicos, presión por dientes erupcionados en mal posición, quistes y tumores, dientes sin antagonista funcionales, dientes retenidos, reimplantados y trasplantados, enfermedad peri apical y enfermedad periodontal. Entre los estados sistémicos citados como predisponentes o

inductores de la resorción cementaria se cuentan las deficiencias de calcio, hipotiroidismo, osteodistrofia fibrosa hereditaria y enfermedad de Paget.

ANQUILOSIS (2)

La fusión del cemento y el hueso alveolar con obliteración del ligamento periodontal recibe el nombre de anquilosis. Esta tiene lugar en los dientes con resorción cementaria, hecho que sugiere que podría ser una forma de reparación anormal. También puede presentarse luego de inflamación peri apical crónica, reimplantación de un diente y traumatismo oclusivo, así como entorno de dientes retenidos.

La anquilosis causa resorción de la raíz y su reemplazo gradual por tejido óseo. Por tal motivo, los dientes reimplantados que se anquilosan pierden sus raíces luego de 4 a 5 años y se exfolian. Cuando se colocan implantes de titanio en el maxilar, la cicatrización produce hueso que se forma en aposición directa con el dispositivo sin tejido conectivo interpuesto. Se podría interpretar lo anterior como una forma de anquilosis. Dado que la resorción del implante metálico es imposible, el implante permanece "anquilosado" al hueso de manera indefinida. Además, dado que por la anquilosis no es posible la proliferación apical del epitelio a lo largo de la raíz, elemento clave de la bolsa, no se forma bolsa periodontal verdadera.

PROCESO ALVEOLAR (2)

El proceso alveolar es la porción del maxilar y la mandíbula que forma y sostiene a los alvéolos dentarios. Se forma cuando el diente erupciona a fin de proveer la inserción ósea para el ligamento periodontal, desaparece de manera gradual una vez que se pierde el diente.

EL PROCESO ALVEOLAR CONSISTE EN LO SIGUIENTE:

1. Una tabla externa de hueso cortical formado por hueso havérsiano y laminillas óseas compactadas.
2. La pared interna del alveolo, constituida por hueso compacto delgado llamado "Hueso Alveolar", aparece en la radiografía como cortical alveolar. Desde el punto de vista histológico, contiene una series de aberturas (lamina cribiforme) por las cuales los paquetes neurovasculares unen el ligamento periodontal con el componente central del hueso alveolar, el hueso esponjoso.
3. Trabéculas esponjosas, entre dos capas compactas, que operan como hueso alveolar de soporte. El tabique interdental consta de hueso esponjoso de soporte rodeado por un borde compacto.

Además, el hueso de los maxilares se compone de hueso basal, el cual es la porción de la mandíbula ubicad en sentido apical pero sin relación con los dientes.

En términos anatómicos es posible dividir el proceso alveolar en zonas diferentes; sin embargo, funciona como unidad, con todas las partes interrelacionadas en el soporte de la dentición. La mayor parte de las porciones vestibulares y linguales de los alvéolos está constituida por hueso compacto solo. El esponjoso rodea la cortical alveolar en la zona apical, apicolingual e interradicular.

CÉLULAS Y MATRIZ INTERCELULAR

Los osteoblastos, células que producen la matriz orgánica del hueso, se diferencian de células foliculares pluripotenciales. El hueso alveolar se forma durante el crecimiento fetal por osificación intramembranosa y consta de una matriz calcificada con osteocitos encerrados dentro de espacios llamados lagunas. Los osteocitos emiten prolongaciones hacia los canalículos que se irradian desde las lagunas. Los canalículos forman un sistema anastomosante a través de la matriz intercelular del hueso, que lleva oxígeno y nutrientes a los osteocitos por sangre y elimina los desechos metabólicos. Los vasos sanguíneos se ramifican extensamente y atraviesan el periostio. El endósito se localiza junto a los vasos de la medula. Hay crecimiento óseo por aposición de una matriz orgánica depositada por los osteoblastos. Los sistemas Haversianos (ostiones) son las vías internas que suministran sangre a huesos demasiado gruesos que no podrían irrigar solo vasos superficiales. Se hallan en tablas corticales y la cortical alveolar.

El hueso posee dos terceras partes de materia inorgánica y una de matriz orgánica. La primera está compuesta sobre todo por los minerales calcio y fosfato, junto con hidroxilo, carbonatos, citrato y vestigios de otros iones, como sodio, magnesio y flúor. Las sales minerales aparecen en la forma de cristales de hidroxiapatita de tamaño ultramicroscópico y constituye alrededor de dos tercios de la estructura ósea. La matriz orgánica consiste principalmente en colágena de tipo I (90%), con pequeñas cantidades de proteínas no colágenas, como osteocalcina, osteonectina, proteína morfogenética ósea, fosfoproteínas y proteoglicanos. Si bien la organización interna del tejido del hueso alveolar cambia de manera constante, conserva casi la misma forma desde la infancia hasta la vida adulta. El depósito de hueso de los osteoblastos se equilibra por la resorción osteoclastica en el transcurso de la remodelación y la renovación de tejido.

EL REMODELADO

Mecanismo óseo más importante como vehículo de cambios de forma, resistencia a fuerzas, reparación de heridas y homeostasis de calcio y fósforo en el organismo. El hueso contiene 99% de los iones de calcio del

cuerpo y por lo tanto es la fuente importante de liberación de calcio cuando los niveles de calcio en la sangre descienden; esto puede vigilarse a través de la glándula paratiroides. La disminución de calcio en sangre tiene como mediadores a receptores que se hallan sobre las células principales de la glándula paratiroides, que entonces libera hormona paratihoidea (PTH). La RTH estimula osteoblastos para liberar ínter leucinas 1 y 6, las cuales estimulan a monositos para migrar hacia el área ósea. El factor inhibidor de leucemia (LIF, del inglés Leucemia Inhibiting factor), secretado por osteoblastos, coalesce monolitos y los convierte en osteoclastos multinucleados, que así resorben hueso y liberan en sangre iones de calcio de la hidroxapatita. Esta liberación normaliza el nivel de calcio en sangre. Un mecanismo de realimentación de niveles sanguíneos normales de calcio interrumpe la secreción de RTH de la glándula paratiroides. Entretanto, los osteoclastos han resorbido matriz orgánica junto con la hidroxapatita. La desintegración de colágeno de la matriz orgánica libera diversos sustratos osteogénicos, que se unen en forma covalente a la colágena, y esto a su vez estimula la diferenciación de osteoblastos, que por último depositan hueso. Esta interdependencia de osteoblastos y osteoclastos en el remodelado se denomina acoplamiento (coupling).

La matriz ósea que los osteoblastos depositan es osteoide no mineralizado. Mientras se depositan osteoide nuevo, el viejo, localizado por debajo de la superficie, se mineraliza a medida que el frente de mineralización avanza. La resorción ósea es un proceso complejo relacionado morfológicamente con la aparición de superficies óseas erosionadas (lagunas de howship) y las células multinucleadas grandes (osteoclastos). Los osteoclastos se originan en el tejido hematopoyético y se forman por fusión de células mononucleares de poblaciones asincrónicas. Cuando los osteoclastos están activos, en contraposición al reposo, poseen un borde ondulado irregular del cual se secretan al parecer enzimas hidrolíticas. Estas enzimas digieren la porción orgánica del hueso. La hormona como la parathormona

(indirectamente) y calcitonina, que posee receptores sobre la membrana osteoclastica, son capaces de modificar y regular la actividad de los osteoclastos y la morfología del borde ondulado.

Otro mecanismo de resorción ósea consiste en la creación de un medio acidogeno en la superficie del hueso, que lleva a la disolución del componente mineral del hueso. Diferentes circunstancias provocan esto, entre ellas una bomba de protones a través de la membrana celular del osteoclasto, tumores óseos o presión local trasladada por la actividad secretoria del osteoclasto.

Ten Cate describe la secuencia del mecanismo de resorción como sigue

1. Fijación de osteoclastos a la superficie mineralizada del hueso.
2. Creación de un medio acidogeno sellado mediante la acción de la bomba de protones, que desmineraliza el hueso y expone la matriz orgánica.
3. Degradación de la matriz orgánica expuesta a sus componentes aminoácidos por la acción de enzimas liberadas, como fosfatasa ácida y catepsina.
4. Secuestro de iones minerales y aminoácidos dentro del osteoclasto.

PARED DEL ALVEOLO

Está formada por hueso laminar denso, parte del cual posee una disposición en sistemas havérsiano y hueso fascicular, término que se otorga al hueso contiguo del ligamento periodontal que contiene una gran cantidad de fibras de sharpey. Se caracteriza por presentar laminillas delgadas dispuestas en capas paralelas a la raíz, con líneas de aposición interpuestas. El hueso fascicular se halla dentro de la cortical alveolar. Algunas fibras de sharpey se encuentran calcificadas por completo. La mayor parte contiene un núcleo central no calcificado dentro de una capa externa calcificada. El hueso fascicular no es típico de los maxilares; existe

através del sistema esquelético en cualquier sitio donde se insertan ligamentos y músculos.

La porción esponjosa del hueso alveolar consta de trabéculas que rodean espacios medulares de forma irregular revestidos por una capa de células endosticas delgadas y aplanadas. El patrón trabecular del hueso esponjoso, al que afectan las fuerzas oclusivas, es muy variado. La matriz de trabéculas esponjosas está integrada por laminillas dispuestas de forma irregular, separadas por líneas aumentativas y de resorción, teñidas intensamente, que indican actividad ósea previa, con algunos sistemas havérsiano. El hueso esponjoso aparece de manera predominante en los espacios interradiculares e interdentes en cantidades limitadas en sentido vestibular o lingual, excepto en el paladar. El ser humano adulto posee más hueso esponjoso en el maxilar que en la mandíbula.

MÉDULA ÓSEA

En el embrión y recién nacido, la medula roja hematopoyética ocupa las cavidades de todos los huesos. La medula roja sufre un cambio fisiológico gradual hacia un tipo de medula grasa o amarilla inactiva. En el adulto, la medula de la mandíbula es, en circunstancias normales, del segundo tipo y la medula roja aparece solo en costillas, esternón, vértebras, cráneo y humero.

No obstante, algunas veces hay focos de medula ósea roja en los maxilares, casi siempre con resorción de trabéculas óseas. Son sitios frecuentes la tuberosidad del maxilar, así como las zonas de molares y premolares superiores e inferiores y en la sínfisis y el ángulo mandibulares, que en radiografías aparecen como zonas radio lúcidas.

PERIOSTIO Y ENDOSTIO

Todas las superficies óseas están cubiertas por capas de tejido conectivo osteogeno diferenciado.

El tejido que cubre la superficie externa del hueso se llama **Periostio**, en tanto que aquel que reviste las cavidades óseas internas recibe el nombre de **Endostio**.

EL PERIOSTIO

Está compuesto por una capa interna de osteoblastos rodeado por células osteoprogenitoras, que tienen el potencial de diferenciarse en osteoblastos, y por un estrato exterior rico en vasos sanguíneos y nervios que consta de fibras de colágena y fibroblastos. Los fascículos de fibras de colágena periosticas penetran el hueso y se fijan al periostio del hueso.

EL ENDOSTIO

Está formada por una sola capa de osteoblastos y algunas veces una pequeña cantidad de tejido conectivo. La capa interna es la capa osteogena y la externa es la capa fibrosa.

TABIQUE INTERDENTAL

Costa de hueso esponjoso limitado por las corticales alveolares (lamina cribiforme o hueso alveolar propiamente dicho) de la pared del alveolo de dientes vecinos y las tablas corticales vestibular y lingual. Si el espacio interdental es estrecho, el tabique puede constar solo de cortical alveolar.

Por ejemplo, el espacio entre segundos premolares y primeros molares inferiores está integrado por cortical alveolar y hueso esponjoso en 85% de los casos y solo por cortical alveolar en el 15% restante.

Si las raíces se encuentran demasiado cercana entre si, puede aparecer una 'ventana' irregular entre el hueso de las raíces contiguas. Entre molares superiores, el tabique está compuesto por cortical alveolar y hueso esponjoso en 66% de casos, solo por cortical alveolar en 20.8% y presenta fenestración en 12.5% de casos. Es importante determinar con radiografías la proximidad radicular.

La angulación mesiodistal de la cresta del tabique interdental es casi siempre paralela a una línea trazada entre las uniones amelo cementarías de los dientes adyacentes. En adultos jóvenes, la distancia entre cresta del hueso alveolar y unión amelo cementaría varía entre 0.75 y 1.49 mm (promedio, 1.08 mm). Dicha distancia aumenta con la edad en promedio de 2.81 mm. Sin embargo, este fenómeno podría no ser una función de edad sino de enfermedad periodontal.

Las dimensiones mesiodistales y vestíbulo linguales, así como la forma del tabique interdental, depende del tamaño y la convexidad de las coronas de los dientes contiguos, así como la posición de dientes en los maxilares y su grado de erupción.

TRATAMIENTOS ORTODONCICOS DE DEFECTOS OSEOS (5)

DEFECTO HEMISEPTALES

Los defectos hemiseptales son óseos de una o dos paredes que suelen hallarse alrededor de dientes mesializados, o sobreerupsionados por lo general estos defectos se eliminan con los tratamientos ortodoncicos apropiados. En caso de dientes inclinados, el enderezamiento y la erupción del diente nivelan el defecto óseo. Si el defecto esta sobreerupsionado, la intrusión y la nivelación de las uniones amelo cementarías adyacentes ayudan a nivelar el defecto óseo. En pacientes con salud periodontal, los

brackets de ortodoncia se colocan en los dientes posteriores en relación con los rebordes marginales y las cúspides, Ciertos pacientes adultos tienen discrepancias de los rebordes marginales causadas por la erupción dentaria dispareja. La decisión de donde colocar los brackets o las bandas no se rige por la anatomía del diente cuando se observa discrepancias de los rebordes marginales.

En tales situaciones es importante hacer la valoración radiográfica de estos dientes para determinar la altura del hueso proximal.

DIENTES FRACTURADOS-ERUPCIÓN FORZADA

A veces los niños y adolescentes se caen y lesionan por accidente los dientes anteriores, si el traumatismo es pequeño y quedan fracturas pequeñas del esmalte, pueden restaurarse con composita de foto curado o coronas con frente de porcelana. Sin embargo, en ciertas ocasiones la fractura se extiende más allá del nivel del margen gingival y termina a la altura del reborde alveolar. En estos casos la restauración de la corona fracturada es imposible porque el tallado del diente se extendería hasta el hueso, esta extensión excesiva del borde coronario invadiría el ancho biológico del diente y ocasionaría una inflamación persistente de la encía marginal. En estos casos conviene hacer erupciónar la raíz fracturada para que emerja del hueso y desplazar el margen coronario de manera que pueda restaurarse con propiedad. Sin embargo, si la fractura se extiende muy hacia apical es mejor extraer el diente y sustituirlo por un implante o puente.

SEIS CRITERIOS DETERMINAN LA NECESIDAD DE HACER ERUPCIÓNAR EL DIENTE O EXTRAERLO

1. **Longitud radicular:** Posee la raíz la longitud suficiente para conservar la relación 1:1 entre corona y raíz una vez que erupción. Para responder a esta pregunta el médico debe saber hasta dónde ha de erupciónar la raíz. Si una fractura dentaria se extiende hasta el nivel del hueso, puede hacerse erupciónar 4 mm. Los primeros 2.5 mm alejan el borde fracturado del hueso lo suficiente para evitar un problema con el ancho biológico. Los restantes 1.5 mm brindan el espacio adecuado para que el tallado tenga la forma de resistencia adecuada. Por ello, si la raíz se fractura hasta el nivel óseo y hay que hacerla erupciónar 4 mm, es necesario medir en la radiografía periapical y restar 4mm del extremo de la raíz dentaria fracturada. La longitud de la raíz residual se compara con la longitud de la corona final sobre este diente. La relación corona-raíz debe acercarse a 1:1. Si la relación es inferior a este valor queda muy poca raíz remanente en el hueso para que halle estabilidad. En esta última situación lo prudente es extraer la raíz y colocar un puente o un implante.
2. **Forma de la raíz:** La raíz debe ser ancha y no cónica, en lugar de fina y cónica. Una raíz fina y cónica tiene una zona cervical más angosta el diente erupcióna 4 mm. Esto empeora el resultado estético de restauración final. La forma interna de la raíz también es importante. Si el conducto radicular es ancho, la distancia entre la superficie radicular externa y la obturación del conducto será estrecha. En estos casos las paredes del tallado coronario son delgadas, lo que conduce a la fractura temprana de la raíz restaurada. El conducto radicular no debe de ser superior al tercio del ancho general de la raíz. De este modo la raíz podría todavía brindar la resistencia adecuada para restauración final.

3. **Nivel de fractura:** Si la totalidad de la corona se fractura 2 a 3 mm por apical al nivel del hueso alveolar resulta difícil, si no imposible, tomar la raíz para hacerla erupción.
4. **Importancia relativa del diente:** Si el paciente tiene 70 años de edad y ambos dientes adyacentes poseen coronas, es prudente hacer un puente fijo. No obstante, la operación depende de la necesidad de eliminar hueso. Si el hueso siguió a la raíz durante la erupción, se hace un colgajo y se quita la cantidad adecuada de hueso para emparejarlo con la altura ósea de los dientes vecinos. Una gingivectomía simple corrige la desigualdad del margen gingival si el nivel del hueso es parejo con el de los dientes vecinos.
5. **Después de la operación:** puede quedar una tronera abierta entre la raíz erupcionada y los dientes vecinos:
6. **El espacio:** aparece porque la porción más estrecha de la raíz del diente erupcionado se desplaza hacia la cavidad bucal. Este espacio puede cerrarse de dos maneras distintas.

Una técnica consistente en sobre contornear la restauración. Otra es remodelar la corona del diente y mover la raíz para cerrar el espacio. Esta última ayuda a mejorar la forma general de la corona definitiva sobre el diente restaurado.

LA ENCÍA (7)

ANATOMÍA MACROSCÓPICA

La mucosa bucal (membrana mucosa) se continúa con la piel de los labios y con la mucosa del paladar blando y de la faringe.

La membrana mucosa bucal se compone de:

1. **Mucosa masticatoria**, que incluye la encía y el recubrimiento del paladar duro
2. **La Mucosa especializada**, que cubre el dorso de la lengua
3. **La parte restante llamada mucosa Tapizante**

La encía es parte la mucosa masticatoria que recubre la apófisis alveolar y rodea la porción cervical de los dientes. La encía adquiere su forma y textura finales con la erupción de los dientes. En sentido coronario, la encía de color rosa coral termina en el margen gingival libre, que tiene un contorno festoneado. En sentido apical, la encía se continúa con la mucosa alveolar (mucosa tapizante), laxa y de color rojo oscuro, de la cual está separada por lo que es, habitualmente, un límite fácil de reconocer llamado límite mucogingival o límite mucogingival. No existe una línea mucogingival en el lado palatino, pues el paladar duro y la apófisis alveolar superior están cubiertos por el mismo tipo de mucosa masticatoria.

Se puede distinguir dos partes en la encía:

- Encía libre (FC)
- Encía adherida (AG)

LA ENCÍA LIBRE

Es de color rosa coral tiene una superficie opaca y consistencia firme, comprende tejido gingival y la zona vestibular y lingual-palatina de los dientes, la encía ínter dentaria o papilas ínter dentarias. En el lado vestibular y lingual de los dientes, la encía libre se extiende desde el margen gingival en sentido apical hasta el surco apical libre que está ubicado en un nivel de la unión o límite cemento adamantino (CE). En los exámenes clínicos se observó que solo en un 30 a 40% de los adultos existe un surco gingival libre. Este suele ser más acentuado en la zona vestibular de los dientes, con más frecuencia en las regiones incisiva y premolar del maxilar inferior, y con menos frecuencia en las regiones mandibular molar y maxilar premolar (límite mucogingival: MGJ).

El margen gingival libre suele estar redondeado de manera tal que se forma una pequeño invaginación, surco o hendidura entre el diente y la encía. Cuando se inserta una sonda periodontal en esta invaginación y apicalmente hacia el límite cemento adamantino, el tejido gingival se aparta del diente y se abre artificialmente una "bolsa periodontal" o "hendidura gingival". Por esto, en la encía clínicamente sana no hay realmente una "Hendidura Gingival", sino que la encía esta en estrecho contacto con la superficie adamantina. Al insertar una sonda periodontal en la interface de diente-encía y se ha abierto una hendidura gingival artificial aproximadamente a nivel del límite cemento adamantino. Terminada la erupción dentaria, el margen gingival libre se ubica sobre la superficie adamantina aproximadamente 0,5-2 mm en sentido coronal al límite cemento adamantino.

La encía Ínter dentaria (papila ínter dentaria) está determinada por las relaciones de contacto entre los dientes, la anchura de las superficies dentarias proximales y el curso de la unión cemento adamantina. En regiones anteriores de la dentadura, la papila tiene forma piramidal. Mientras que en las regiones molares las papilas suelen estar más aplastadas en sentido vestíbulo lingual. Debido a la presencia de las papilas ínter dentarias, el margen gingival libre sigue un curso festoneado, más o menos acentuado, a lo largo de los dientes.

En las regiones de premolar- molar de la dentadura, los dientes tienen superficies de contacto, no puntos de contacto. Como la papila ínter dentaria tiene una forma acorde con el contorno de las superficies de contacto ínter dentarias, se establece en las regiones premolar y molar una concavidad – un col-, donde el diente distal ha sido extraído. Así, las papilas ínter dentarias en estas zonas suelen tener una porción vestibular (VP) y otra lingual palatina (LP) separadas por la región del col.

La región del col, está cubierta por epitelio delgado no queratinizado.

La encía adherida, en sentido coronario está señalada por el surco gingival libre (GG) o, ese surco no está presente, por un plano horizontal ubicado en el nivel del límite cemento adamantino. La encía adherida se extiende en dirección apical hacia la unión mucogingival, donde se continúa con la mucosa alveolar tapiz (AM).

La encía adherida tiene una textura firme, de color rosa coral, y suele mostrar un punteado delicado que le da aspecto de cáscara de naranja. Pero este está presente solo en un 40% de los adultos, aproximadamente. Este tipo de mucosa está presente firmemente adherida al hueso alveolar y cemento subyacente por medio de fibras conectivas y es, por lo tanto, relativamente inmóvil en relación con el tejido subyacente. La mucosa alveolar (AM), rojo oscuro ubicado apicalmente del límite cemento adamantino, por otra parte, está unida laxamente al hueso subyacente. Por lo tanto, el contrario que la encía adherida, la mucosa alveolar es móvil con respecto al tejido subyacente.

Se observa como varía la anchura de la encía en diferentes partes de la boca. En el maxilar superior, la encía vestibular suele ser más ancha en la zona de los incisivos y más estrecha en la zona de los premolares. En el maxilar inferior, la encía del área lingual es particularmente estrecha en la zona de los incisivos y ancha en región molar. La gama de variación es de 1-9 mm.

La región de premolar del maxilar inferior donde la encía es extremadamente estrecha. La mucosa se tiñe con solución de yodo con el fin de distinguir de forma más precisa entre encía y mucosa alveolar. La anchura de la encía adherida se relacionó con la edad de pacientes examinados. Se halló que la encía en las personas de 40 a 50 años era significativamente más ancha que en los 20 a 30 años. Esta observación demuestra que la anchura de la encía tiende a incrementarse con la edad.

Como la unión mucogingival permanece estable toda la vida con respecto del borde inferior de la mandíbula, la anchura creciente de la encía sugeriría que los dientes, como resultado del desgaste Oclusal, erupcióna lentamente durante toda la vida.

ANATOMÍA MICROSCÓPICA

EPITELIO BUCAL

En corte histológico describe la composición de la encía y el área de contacto entre la encía y el esmalte, a encía libre comprende todas las estructuras titulares ubicadas de forma coronal a una línea horizontal ubicada en el nivel del límite cemento adamantino (CEJ). El epitelio que recubre la encía libre puede diferenciarse así: Epitelio Bucal (OE), que mira hacia la cavidad bucal; Epitelio Subcular bucal (OSE), que mira hacia el diente sin ponerse en contacto con él; el epitelio de inserción o unión (JE), que permite el contacto entre encía y diente.

El límite entre el epitelio bucal (OE) y el tejido conectivo subyacente (CT) sigue un curso ondulado. Las porciones de tejido conectivo que se proyectan en el epitelio reciben el nombre de papilas conectivas y están separadas entre si por las papilas dérmicas o crestas epiteliales – también llamadas plexo epitelial o red de crestas-. En la encía normal, no inflamada, las papilas conectivas y el plexo epitelial están ausentes en el límite entre el epitelio de inserción y el tejido conectivo subyacente. Así, un rasgo morfológico característico del epitelio bucal y el epitelio Subcular bucal es la presencia de las papilas dérmicas, en tanto que estas estructuras faltan en el epitelio de inserción.

En corte histológico seriado aumentado, que muestra la superficie del epitelio bucal de la encía después de haber extraído el tejido conectivo. La

superficie del epitelio bucal (es decir, la superficie del epitelio que conecta con el tejido conectivo) Presenta varias depresiones que corresponden a las papilas conectivas, que se proyectan dentro del epitelio. Se pueden ver que las proyecciones epiteliales, que en los cortes histológicos separa las papilas conectivas, forman un sistema continuo de crestas epiteliales.

En el 40% de los adultos, la encía adherida muestra un punteado de la superficie. En la superficie externa del epitelio bucal de la encía adherida. La superficie muestra minúsculas depresiones (1-3) que, cuando están presentes, dan a la encía su aspecto punteado característico. La superficie del epitelio se caracteriza por la presencia de las papilas dérmicas, que se fusionan en varios lugares (1-3). Las depresiones (1-3) de la superficie externa del epitelio, se corresponde con los puntos de fusión (1-3) entre las crestas epiteliales en la superficie del epitelio. Así, las depresiones de la superficie de la encía quedan establecidas en las áreas de fusión entre varias crestas epiteliales.

Una porción del epitelio bucal que recubre la encía libre, es un epitelio queratinizado, estratificado, escamoso que, según el grado de diferenciación de las células productoras de queratina, puede ser dividido en las siguientes capas celulares:

1. Capa basal (stratum basal o stratum germinativum).
2. Capa Espino celular (stratum espinosum).
3. Capa Celular queratinizada (stratum Corneum).

Debe de observarse que en este corte faltan los núcleos de las capas celulares externas. Este epitelio se denomina Ortoqueratinizado. Pero a menudo las células de stratum corneum del epitelio de la mucosa masticatoria humana contiene restos de los núcleos, en tal caso se denomina **Para-queratinizado**, Además de las células productoras de

queratina, que comprenden alrededor de 90% del total de la población celular, el epitelio bucal contiene estos otros tres tipos de células:

1. Melanocitos
2. Células de Langerhans.
3. Células Inespecíficas (es decir, células que no exhiben las mismas características ultra estructurales de los otros dos tipos de células).

Las células de los tres tipos son estrelladas y tienen prolongaciones citoplasmáticas de distintos tamaños y aspectos. A estas células también se les llama células claras, pues en cortes histológicos se ven más claras que las células circundantes productoras de queratina.

Las células claras ubicadas en la capa basal y en la capa espinosa celular del epitelio bucal. Así estas células claras que no producen queratina podrían ser melanocitos, células de Langerhans o inespecíficas.

Los melanocitos son células sintetizadoras de pigmento, en tanto que las células de Langerhans se supone que desempeñan un papel en el mecanismo de defensa de la mucosa bucal. Se ha sugerido que las células de Langerhans reaccionan con los antígenos que están penetrando en el epitelio. Se inicia una respuesta inmunológica temprana, que inhibe o previene una mayor penetración del antígeno en el tejido.

Las células de la lámina basal son cilíndricas o cuboides y están en contacto con la membrana basal. Las células basales tienen la capacidad de dividirse, es decir, de experimentar una mitosis. En esta capa basal es en donde se renueva el epitelio. Por lo tanto, a esta capa también se le denomina *stratum germinativum* (capa germinativa) y puede ser considerada como compartimiento celular progenitor.

Cuando se generan dos células hijas de la división celular, una célula basal vieja se empuja hacia la capa espinosa celular y comienza como queratinocito a atravesar el epitelio. El queratinocito tarda aproximadamente un mes, en llegar hasta la capa superficial externa, donde se descama de la capa cornea.

En un determinado momento, la cantidad de células que se dividen en la capa basal equivale a la cantidad de células que se descaman de la superficie. En condiciones normales existe un equilibrio completo entre la renovación y la descamación de células. Al ir desplazándose la célula basal hacia la superficie, se va aplanando, con el eje mayor paralelo a la superficie.

Las células basales se encuentran adyacentes al tejido conectivo y están separadas de este tejido por una membrana basal, producida probablemente por las células basales.

En el microscopio óptico, esta membrana aparece como una zona de aproximadamente 1 μm de ancho, que reacciona positivamente a la tinción PAS (tinción de ácido periódico de Schiff, esta reacción positiva demuestra que la membrana basal contiene hidratos de carbono (glicoproteínas). Las células epiteliales están rodeadas por una sustancia extracelular que también contiene complejos polisacáridos.

OBJETIVO GENERAL

Comparar dos técnicas de extracción, la convencional que utiliza fuerzas laterales y la vertical que utiliza fuerza extrusiva en dirección en el eje largo de la pieza para evidenciar la efectividad y el daño colateral en ambas técnicas.

OBJETIVOS ESPECIFICOS

- a) Determinar si con la técnica vertical aplicada por el alicate Robledo—Ochoa logra la desinserción del diente al alveolo sin daño colateral.
- b) Comparar el daño colateral provocado en ambas técnicas de extracción.

HIPÓTESIS

Mediante la utilización de un alicate expansor para imprimir fuerza vertical extrusiva se puede lograr la lujación de piezas postero inferiores para su extracción provocando menos daño colateral que al utilizar la técnica convencional de extracción con fuerzas laterales.

VARIABLES

VARIABLE INDEPENDIENTE

- **Material:** Se utilizó:
 1. Dentoformas (Modelos de arcadas deacrílico con dientes naturales soportados con yeso piedra, que representaba el hueso alveolar).
 2. Mandíbulas de cerdo.

VARIABLES DEPENDIENTES:

- **Técnica de Extracción:** Convencional y Vertical (Aplicación del alicate Robledo—Ochoa en 1ra. molar inferior.)
- **Daño colateral** -daño a hueso -daño a encía y -daño a cúspides de piezas adyacentes.

DEFINICIÓN DE VARIABLES

VARIABLE INDEPENDIENTE

Material

Es el burdo con el cual se llevó a cabo la retención de las piezas dentales.

Se utilizó:

1. 10 Dentoformas (Modelos de arcadas deacrílico con dientes naturales soportados con yeso piedra, que representaba el hueso alveolar).
2. 10 Mandíbulas de cerdo.

VARIABLE DEPENDIENTE

Técnica de Extracción

Es un procedimiento destinado a extraer el órgano dentario separándolo de los elementos del periodonto (encía, hueso, ligamento y cemento). Se evaluó la efectividad especialmente de la técnica experimental en los diez modelos en yeso y en las diez mandíbulas de cerdo.

1. Vertical: usando el alicate ROBLEDO—OCHOA en 1ra. molar inferior, junto con el fórceps No 23 para la aplicación de fuerza vertical extrusiva sin movimientos laterales hacia bucal ni hacia lingual.
2. Convencional, utilizando el fórceps No 23 con movimientos hacia bucal y lingual.

Daño colateral en el periodonto

Es la lesión o deterioro que se produce a las estructuras adyacentes a la pieza, como consecuencia del trauma producido durante el procedimiento de la extracción.

Medido a través de los siguientes indicadores:

Daño a hueso.

Daño a encía y

Daño a cúspides de piezas adyacentes

ESCALA DE MEDICIÓN

ORDINAL

ESCALA DE VALORES EN MANDÍBULAS DE CERDO

- *Se valoró los resultados de 1 a 5, siendo el valor 1 el de menor destrucción y el 5 el de mayor destrucción.*

Grado 1: Sin daño:

Grado 2: Muy leve: rasgado del margen gingival sin daño al hueso periodontal

Grado 3: Leve: fractura de hueso periodontal bucal y/o lingual

Grado 4: Moderado: fractura de hueso periodontal bucal y/o lingual, rasgado del margen gingival

Grado 5: Severo: fractura de hueso periodontal, bucal y/o lingual, fractura de cúspides de piezas vecinas, rasgado del margen gingival

ESCALA DE VALORES EN DENTOFORMOS

- *Se valoró los resultados de 1 a 5, siendo el valor 1 el de menor destrucción y el 5 el de mayor destrucción.*

Grado 1: Sin daño

Grado 2: Muy leve: fractura de yeso bucal y/o lingual

Grado 3: Leve: lujación de piezas vecinas

Grado 4: Moderado: fractura de yeso bucal y/o lingual, lujación de piezas vecinas.

Grado 5: Severo: fractura de yeso, bucal y/o lingual, fractura de cúspides de piezas vecinas, lujación de piezas vecinas.

METODODOLOGÍA

La metodología se basó en un plan establecido con el asesor y cuya finalidad fue diseñar un procedimiento que permitiera evaluar la efectividad de la aplicación del Alicate ROBLEDO—OCHOA, en un número de casos prácticos que pudieran ser sujetos de comparación y observación mediante una escala de medición del grado de destrucción en cada una de las técnicas.

Se inició con la utilización de un modelo de Typodonto para corroborar la proporción real, la ubicación del Fórceps y la aplicación del alicate Robledo—Ochoa. Se usaron 10 dentoformos con modelos de arcadas de acrílico con dientes naturales soportados con yeso piedra que representaba el hueso alveolar, numerados de 1 a 10 y divididos en hemiarcadas derecha e izquierda.

Sobre estos modelos se procedió a ejecutar ambas técnicas de manera aleatoria en cada hemiarcada para comparar en un mismo modelo la efectividad y daño colateral de ambas técnicas.

Como procedimiento de comparación se usaron 10 mandíbulas de cerdo numeradas de 1 a 10 y divididas en hemiarcadas derecha e izquierda con las que se procedió a ejecutar ambas técnicas de manera aleatoria en cada hemiarcada para comparar igualmente en un mismo modelo la efectividad y daño colateral de ambas técnicas.

El procedimiento con dentoformos se realizó con la colaboración del Dr. Guillermo Barreda especializado en cirugía maxilofacial, profesor del Área Médico Quirúrgica de la Facultad de Odontología de la USAC.

Se aplicó la técnica convencional de extracción en 10 hemiarcadas de dentoformos.

La técnica experimental fue realizada por el Dr. José Manuel López Robledo Profesor de Periodoncia de la misma institución.

El registro fotográfico fue llevado a cabo por el Perito Higienista Dental Erik Orlando Ochoa García.

Posteriormente se repitió el procedimiento en mandíbulas de cerdo, esta vez la extracción se practicó con la técnica convencional y se realizó gracias a la colaboración del Dr. Julio Pineda Cirujano Maxilofacial profesor del Área Médico Quirúrgica. La técnica experimental nuevamente la realizó el Dr. José Manuel López Robledo. La secuencia fotográfica estuvo a cargo del perito Higienista Dental Erik Orlando Ochoa García.

Los resultados se registraron en tablas y gráficas para su presentación.

DISEÑO

La presente investigación es de diseño comparativo, en el que se midió las diferencias entre la técnica de extracción convencional y otra de tipo experimental. Con la técnica experimental se pretendió establecer si mediante la aplicación de fuerza extrusiva vertical orientada en el eje largo de la pieza dental utilizando el alicate ROBLEDO—OCHOA, se lograba la lujación para su extracción.

Ambas técnicas se implementaron inicialmente en typodonto para confirmar su eficacia, luego en 10 dentoformas, y 10 mandíbulas de cerdo.

Los instrumentos que se utilizaron fueron: En la técnica convencional, el fórceps No 23; en la técnica experimental el fórceps No 23 y el alicate ROBLEDO—OCHOA que a diferencia de la técnica convencional imprime fuerzas extrusivas únicamente en el eje largo de la pieza que se desea extraer sin aplicar fuerzas laterales hacia bucal y lingual.

CRITERIOS DE INCLUSIÓN

Que haya dientes vecinos adelante, y atrás del diente a extraer.

Que los dientes pilares estén lo menos destruidos en su parte coronal.
(Caries, fractura).

Que el diente pilar (pieza vecina) no tenga enfermedades de desarrollo.

Que el diente pilar no tenga mal posición severa.

La hemiarcada debe estar completa o parcialmente completa.

Que los dientes estén con periodonto sano.

CRITERIOS DE EXCLUSIÓN

Si hay anquilosis dental, no se puede hacer la extracción del diente.

Si hay movilidad dental.

Que los dientes estén con periodonto enfermo.

Dientes con caries extensa que no permitan la fijación con el fórceps.

Traumatismo severo donde el diente pilar este comprometido para servir de soporte

Procesos de: Erosión (lesión por ácidos distintos producidos por las bacterias),

Atrición (desgaste mecánico de un diente contra otro).

Abrasión (desgaste mecánico por agentes extraños).

Gran diastema inaceptable para el alicate ROBLEDO—OCHOA.

Dientes inclinados que van a ser pilar.

MEDIDAS DE PROTECCIÓN UNIVERSAL

1—Guantes

2—Mascarilla

3—Lentes

4—Uniforme blanco

5—Filipina

MATERIALES NECESARIOS

Requisitos

A—1 Typodonto

B—10 Dentoformas

C—10 Mandíbulas de cerdo

D—1 Fórceps No 23

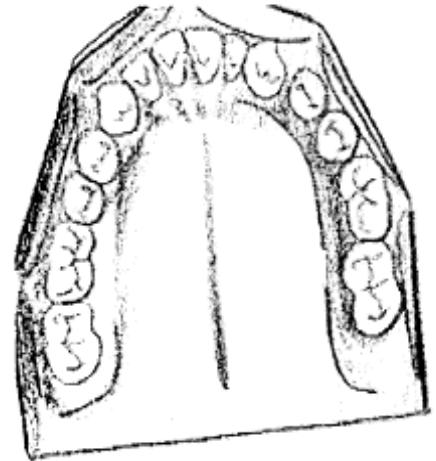
E —1 Alicate Robledo—Ochoa

Lámina 1

MATERIALES NECESARIOS



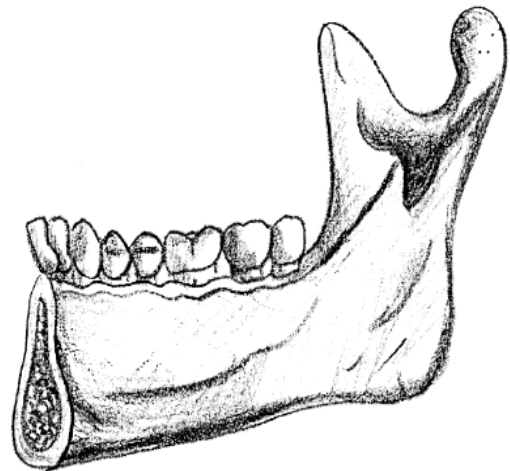
Dentoforno



Typodonto inferior de plástico



Mandíbula de Cerdo



Mandíbula Humana

INSTRUMENTAL NECESARIO

FÓRCEPS (tipo americano convencional), usado en la facultad de odontología de la Universidad de San Carlos de Guatemala. (9)

Fórceps No 23. (9)

Llamados popularmente "cuernos" por la forma característica de sus puntas accionantes, se utiliza para extracción de primeros y segundos molares inferiores que normalmente tienen sus raíces separadas, permitiendo que las puntas de estos fórceps penetren entre ellas actuando como cuñas dobles.

La diferencia con el fórceps numero 16 estriba en que el mango del fórceps 23 es recto, lo cual representa una ventaja pues puede ser usado por diestros y zurdos indistintamente y en cualquier posición del operador, para fines del estudio también fue conveniente para acoplarlo al alicate ROBLEDO—OCHOA mientras que el fórceps numero 16 presenta una curvatura en uno de sus mangos y exige que el operador se coloque lateralmente y atrás del paciente.

CARACTERÍSTICAS DEL ALICATE ROBLEDO—OCHOA

El alicate ROBLEDO—OCHOA tiene una forma que modifica las funciones del alicate de expansión convencional.

El Alicate expansor tiene la función de expandir círculos de hule, abrazaderas o grapas, por medio de un efecto de palanca simple, que abre el espacio entre las puntas activas, proporcional a la fuerza de empuñadura que se aplica en el mango. Ese principio fue utilizado aplicando una fuerza extrusiva vertical a la pieza dentaria, previamente fijada con el fórceps 23, a manera de separarla de su alveolo por lo menos 1 o 2 mm. (Diámetro normal del espacio del ligamento 0.25mm) Lo que representaría desinserción o lujación para su posterior extracción.

El alicate Robledo—Ochoa se modificó con el objetivo de que la expansión fuese aplicada a los cuernos del fórceps que previamente se fijó a la pieza dentaria a extraer, dicha expansión produce la avulsión parcial de 1-2 mm de esa pieza dentaria apoyándose para el efecto en caras oclusales de piezas vecinas.

El diseño del alicate Robledo—Ochoa se fundamenta en los principios básicos y científicos de anatomía dental y periodontal, lo cual manifiesta que el mayor porcentaje de raíces dentarias tienen formas cónicas, es decir durante el movimiento extrusivo van desde un espacio reducido a uno más amplio, las fuerzas de fijación del diente al hueso están dadas: por la inserción de fibras colágenas del ligamento periodontal que rodea la raíz dental albergada en el alveolo, no depende únicamente de un punto específico que se pueda romper con un elevador recto.(6).

El alicate Robledo—Ochoa permite el aprovechamiento de una presión derivada de ambas manos, la propuesta se acompaña de un instructivo para su uso, cuyo objetivo es brindar información adicional sobre la técnica por extrusión vertical para facilitar su aplicación.

ESTRUCTURA DEL ALICATE ROBLEDO—OCHOA

El alicate consta de:

- A–Mango
- B-Cuerpo
- C-Brazos terminales
 - C.1 punta expansora,
 - C.2 punta de apoyo

ACTIVACIÓN

EFEECTO

A-MANGO

Se aplica fuerza de empuñadura de cierre ambos brazos del mango

Separación de los brazos terminales puntas activas.

B-CUERPO

Es el punto de Fulcrum

Apertura de las puntas activas
Por fuerza de cierre del mango.

C-BRAZOS TERMINALES

Separación de ambos brazos.

Extrusión de la pieza dentaria mediante la elevación del fórceps y la pieza fijada.

CARACTERÍSTICAS DE LOS BRAZOS TERMINALES

C-1 PUNTA EXPANSORA.

Forma cónica. Longitud 4 cm

Provoca elevación de los cuernos
Fórceps.

C-2 PUNTA DE APOYO

También es de forma cónica pero tiene además dos láminas o platinas de apoyo que descansarán en caras oclusales de piezas vecinas (pilares).

Ejerce la contrafuerza que permite la avulsión de la pieza que se extruye apoyándose en las piezas vecinas.

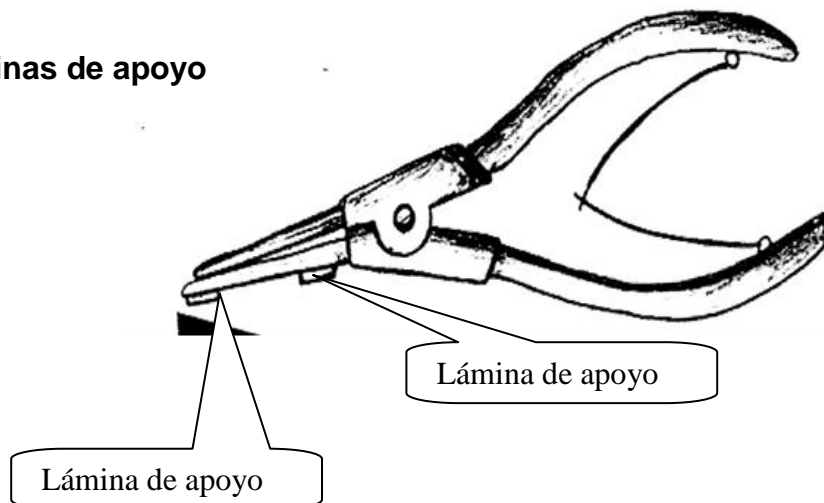
Localiza la fuerza extrusiva únicamente en la pieza fijada con el fórceps.

Produce intrusión temporal de las piezas vecinas (pilares).

Lámina 2

ALICATE ROBLEDO—OCHOA

Láminas de apoyo



LÁMINAS O PLATINAS DE APOYO

Cada lámina mide 1 X 1.5 cm.

Las láminas se apoyaron en las piezas adyacentes a la pieza a extraer.

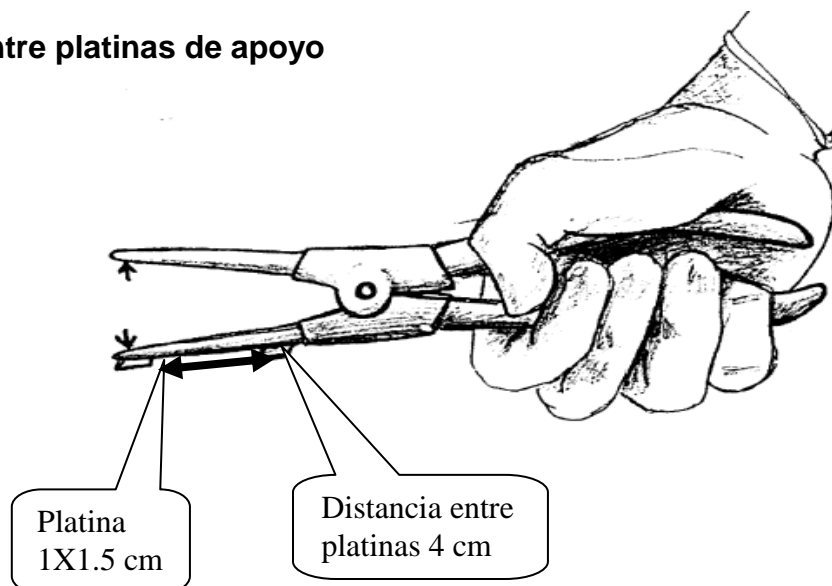
Distancia inter platinas 2 cm.

Deja el espacio necesario para que pueda avulsionar la pieza a extraer.
Separación entre la lámina y el brazo 2mm de altura (grosor de las platinas).

Lámina 3

ALICATE ROBLEDO—OCHOA

Distancia entre platinas de apoyo



TÉCNICA DE EXTRACCIÓN POR EXTRUSIÓN VERTICAL

Con una mano se toma el fórceps que va a fijar al diente, con la otra mano se empuña el alicate Robledo—Ochoa. Que como se explicó anteriormente debe estar apoyado en dientes pilares adyacentes a la pieza a extraer; luego activando el alicate por medio del cierre de la empuñadura lograr la avulsión y lujación de la pieza a extraer.

Lámina 4

ALICATE ROBLEDO—OCHOA

Estructura del alicate

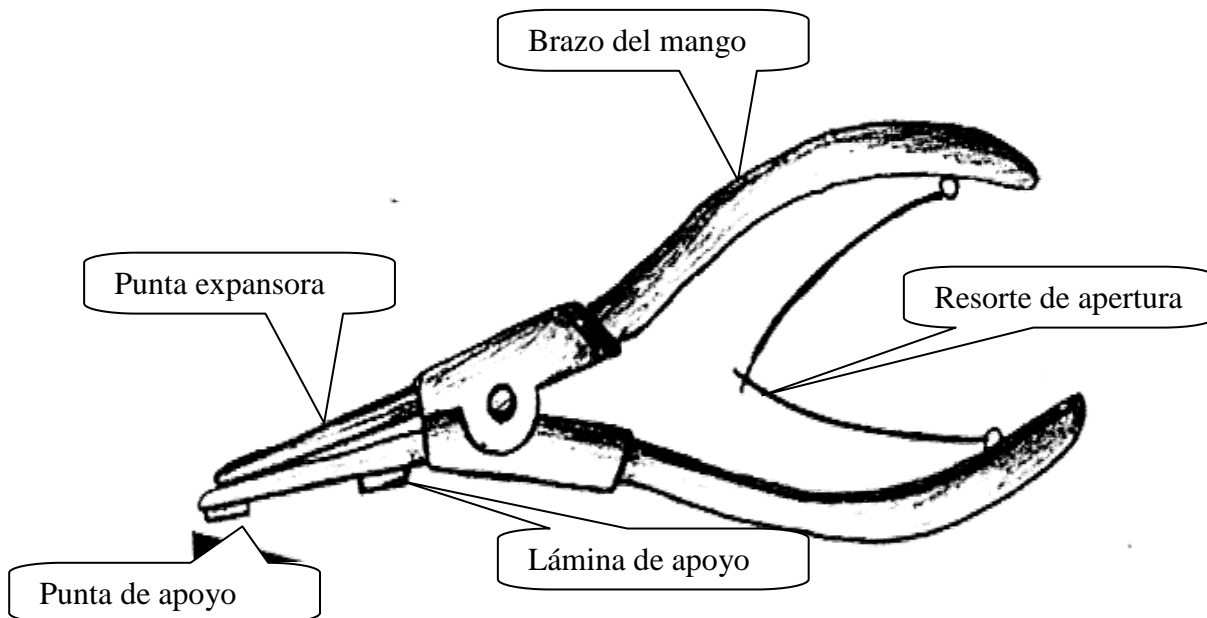
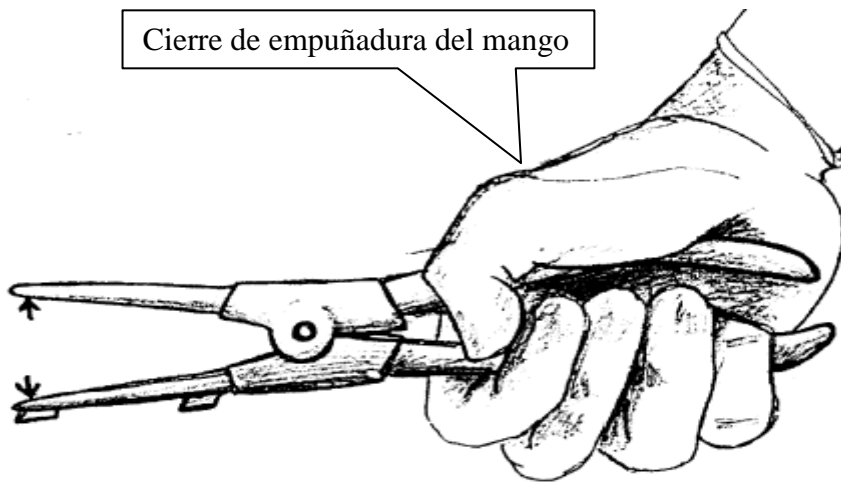
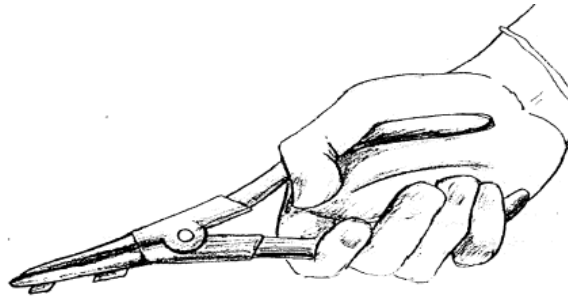


Lámina 5

ALICATE ROBLEDO—OCHOA

Activación brazos terminales



PROCEDIMIENTO DE LA TÉCNICA DE EXTRACCIÓN POR EXTRUSIÓN VERTICAL

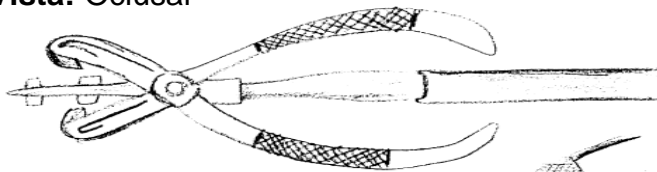
- En una hemiarcada (izquierda o derecha) se implementó la técnica de extrusión vertical, y en la otra hemiarcada se aplicó la técnica convencional.
- El procedimiento se realizó tanto en los dentoformos como en las mandíbulas de cerdos.
- Cada hemiarcada tuvo un mínimo de un diente anterior y uno posterior al diente a extraer. La pieza a extraer fue la primera molar inferior.

Lámina 6

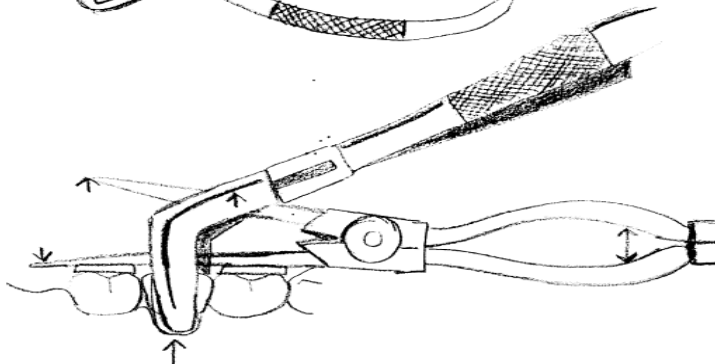
ALICATE ROBLEDO—OCHOA

Técnica de procedimiento

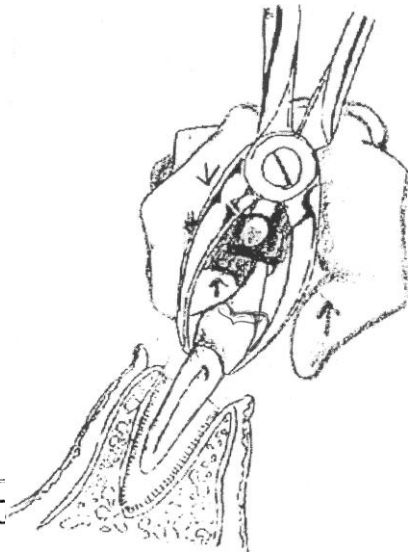
Vista: Oclusal



Vista: Bucal



Vista: Posterior



Comparación del daño colateral en ambas técnicas al utilizar la técnica convencional de extracción y con la técnica de extrusión vertical.

1.- En dentoformo:

Se observó la cantidad de yeso fracturado durante el procedimiento con ambas técnicas.

2.- En mandíbula de cerdo:

Se observó la cantidad de fractura provocada durante la extracción

Indicadores operativos

Integridad del periodonto en el margen alveolar.

Fractura en el margen alveolar.

Rasgado gingival.

PRESENTACIÓN DE RESULTADOS

DEFINICIÓN DE LA POBLACIÓN EN ESTUDIO

Es el conjunto al cual se le pueden atribuir los resultados; por comprender a todos los elementos que fueron estudiados, o de haber formado parte de la población.

DEFINICIÓN DE LA POBLACIÓN OBJETIVO

La población estuvo constituida por 10 dentoformas y 10 mandíbulas de cerdo que a su vez se dividieron en hemiar cadas (derecha/izquierda) para un total de 40 hemiar cadas. En cada arcada se implementó al azar la técnica de extracción vertical y convencional, una en la hemiar cada izquierda la otra en la hemiar cada derecha. Los resultados de aplicar ambas técnicas se valoraron en cifras de 1 a 5, siendo el valor 1 el de menor destrucción y el 5 el de mayor destrucción periodontal. Los valores variaron ligeramente en mandíbulas de cerdo comparados con dentoformas debido a que el dentoformo no presentaba encía.

La técnica de extracción convencional fue aplicada por docentes de la disciplina de Cirugía Maxilofacial, en las instalaciones de la Facultad de Odontología de la Universidad de San Carlos de Guatemala, en el mes de junio del año 2012.

Método de muestreo empleado y procedimiento para la selección de la muestra

Para esta investigación, se eligió una población de 10 dentoformas y 10 mandíbulas de cerdo con piezas dentarias posteriores presentes, se valoró la técnica de extracción convencional (aplicación de fuerzas laterales) comparativamente con una técnica alternativa de extracción, aplicando fuerzas de extrusión vertical en piezas postero-inferiores para determinar si se logra la extracción provocando un menor daño colateral del periodonto.

Después de, todos los datos recopilados (40) se procedió a sacar los cálculos estadísticos como frecuencia, frecuencia acumulada, frecuencia relativa, porcentaje entre otros, además se tabularon y graficaron los resultados para representar el daño colateral de cada una de las variables que se evaluaron en la investigación. Posteriormente se realizó el análisis estadístico derivado.

Procedimiento para la recolección de información

En la presente investigación luego de la recopilación de información acerca de la implementación de la técnica de extracción, se determinó conseguir las cabezas de cerdo para realizar la observación al extraer las piezas dentarias, y poder así realizar nuestros cuadros estadísticos, seguidamente se seleccionaron en cada una de las unidades de estudio, de acuerdo al lugar en que se ubicaba cada modelo, (en la población de modelos y cabezas de cerdo). Después se realizó con la escala ordinal de valores el grado de destrucción y de daños colaterales según la aplicación de la técnica. Seguidamente se procedió a ingresar los datos y se procedió a sacar los cálculos estadísticos como frecuencia, frecuencia acumulada, frecuencia relativa, la media de cada una de las variables y porcentaje entre otros, luego de tabular los datos se hicieron gráficas en relación al daño colateral, luego se armaron los informes para su impresión.

RESULTADOS

Cuadro No. 1

Comparación del daño colateral al periodonto provocado durante la extracción con las dos técnicas, en ambos materiales

Modelo No.	Técnica vertical		Técnica convencional	
	Dentoformo	Mand. Cerdo	Dentoformo	Mand. Cerdo
1	1	5	4	5
2	1	5	4	5
3	1	5	4	3
4	1	5	4	2
5	2	5	4	1
6	2	5	4	1
7	1	5	4	5
8	2	5	4	1
9	1	5	4	1
10	1	5	4	1

Fuente: Datos obtenidos por observación directa de la implementación de la técnica vertical y convencional en dentoformas, marzo y junio 2012.

INTERPRETACIÓN

El cuadro 1 presenta los resultados del daño colateral clasificado en 5 diferentes grados, producido por técnicas de extracción convencional y la técnica vertical en 10 casos dentoformas y en 10 mandíbulas de cerdo. Las observaciones fueron hechas en las áreas de extracción designadas para el efecto. Las observaciones de la técnica en dentoformas, realizadas en el mes de marzo 2012, se llevaron a cabo en el salón médico quirúrgico y las observaciones en mandíbulas de cerdo durante el mes de junio en el laboratorio de histología, ambas de la Facultad de Odontología de la Universidad de San Carlos de Guatemala.

Cuadro No. 2

Comparación del daño colateral con la técnica vertical y convencional en Dentoformos

Modelo	Técnica Vertical	Técnica convencional
1	1	4
2	1	4
3	1	4
4	1	4
5	2	4
6	2	4
7	1	4
8	2	4
9	1	4
10	1	4

Fuente: Datos obtenidos por observación directa de la implementación de la técnica vertical y convencional en dentoformos, marzo 2012.

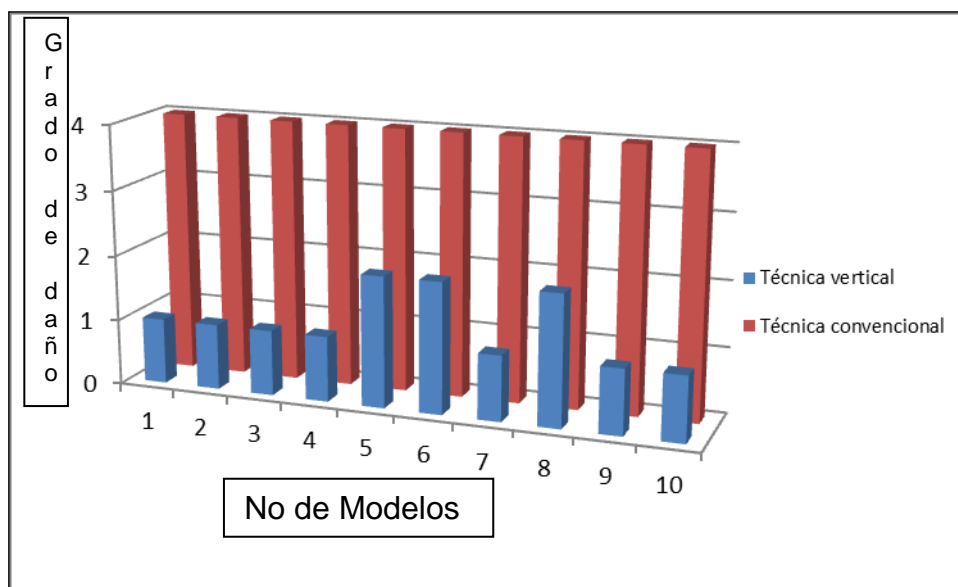
INTERPRETACIÓN

El cuadro 2 presenta los resultados de la implementación de la técnica de extracción vertical, al extraer las piezas dentarias en 7 casos no se observó daño colateral (grado 1), en 3 casos el daño fue muy leve (grado 2). La mayoría de las extracción con la técnica vertical estaban en una Md (Media) = 1.

Con la implementación de la técnica convencional de extracción se observó daño colateral moderado (grado 4) en los 10 casos, debido a que provocó fractura de hueso periodontal (representado con yeso) bucal y/o lingual en todas las ocasiones.

Gráfica No. 1

Comparación del daño colateral con la técnica vertical y la convencional en Dentoformos



Fuente: Datos obtenidos por observación directa de la implementación de la técnica vertical y convencional en dentoformos, marzo 2012.

INTERPRETACIÓN

En la gráfica 1, con base en el cuadro 2, se muestra que la técnica vertical presentó el menor daño o grado 1 (sin daño) en 7 casos; en 3 casos provocó daño muy leve (fractura de yeso bucal y/o lingual) grado 2, que se caracterizó por la manifestación clínica de fracturas de cúspides de piezas adyacentes o de aquellas que sirvieron de base para las platinas de apoyo del alicate para la extrusión.

Se observó que la técnica convencional provocó el mayor daño grado 4 moderado (fractura de yeso, bucal y/o lingual, fractura de cúspides de piezas vecinas, lujación de piezas vecinas y/o lujación de pieza extraída).

Cuadro No. 3

Comparación del daño colateral con la técnica vertical y la convencional en Mandíbulas de cerdo

No. De Modelo	Técnica vertical	Técnica convencional
1	5	5
2	5	5
3	5	3
4	5	2
5	5	1
6	5	1
7	5	5
8	5	1
9	5	1
10	5	1

Fuente: Datos obtenidos por observación directa de la implementación y comparación del daño colateral con la técnica vertical y la convencional en Mandíbulas de cerdo

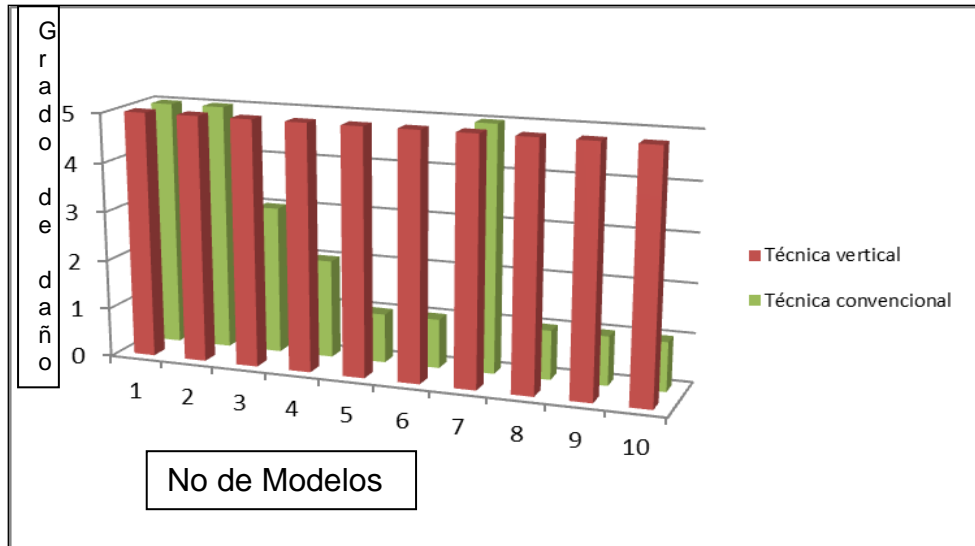
INTERPRETACIÓN

En el cuadro se observa en la columna 2 la implementación de la técnica de extracción vertical en mandíbulas de cerdo se observó daño colateral severo en los 10 casos, debido a que provocó fractura de cúspides de piezas vecinas con una Md(media)= 5 (grado 5).

En la columna 3 de la técnica convencional en mandíbulas de cerdo en 5 casos, no se observó daño colateral. En los demás fue variable: 3 casos, se observó daño colateral severo (grado 5), En 1 caso daño colateral leve (grado 3) y un 1 caso daño colateral muy leve (grado 2).

Gráfica No. 2

Comparación del daño colateral con la técnica vertical y la convencional en Mandíbulas de cerdo



Fuente: Datos obtenidos por observación directa de la implementación y comparación del daño colateral con la técnica vertical y la convencional en Mandíbulas de cerdo

INTERPRETACIÓN

La grafica 2, con base en el cuadro 3, se presentan resultados del daño colateral clasificado en 5 diferentes grados, evaluados con ambas técnicas de extracción. La técnica vertical provocó un daño grado cinco o severo que se caracterizó por la manifestación clínica de fracturas de cúspides de piezas adyacentes o de aquellas que sirvieron de base para las platinas de apoyo del alicate para la extrusión. Luego de la fractura de las cúspides, las platinas quedaron a la misma altura del plano oclusal de la pieza a extraer, por lo que no se logró la extracción de ninguna de ellas con ésta técnica. Se observa que la técnica convencional no provocó daño o grado 1 (sin daño) en 5 casos. En 3 casos provocó daño grado cinco o severo, en un caso se registró daño muy leve grado 2 (rasgado del margen gingival sin daño al hueso periodontal); un caso grado 3 con daño leve (fractura de hueso periodontal bucal y/o lingual).

Cuadro No. 4

Daño colateral con la técnica vertical de extracción en Dentoformas

Daño	F	f a	f r	%
5	0	0	0	0
4	0	0	0	0
3	0	0	0	0
2	3	0.3	0.3	30
1	7	0.7	0.7	70
Totales	10	1	1	100

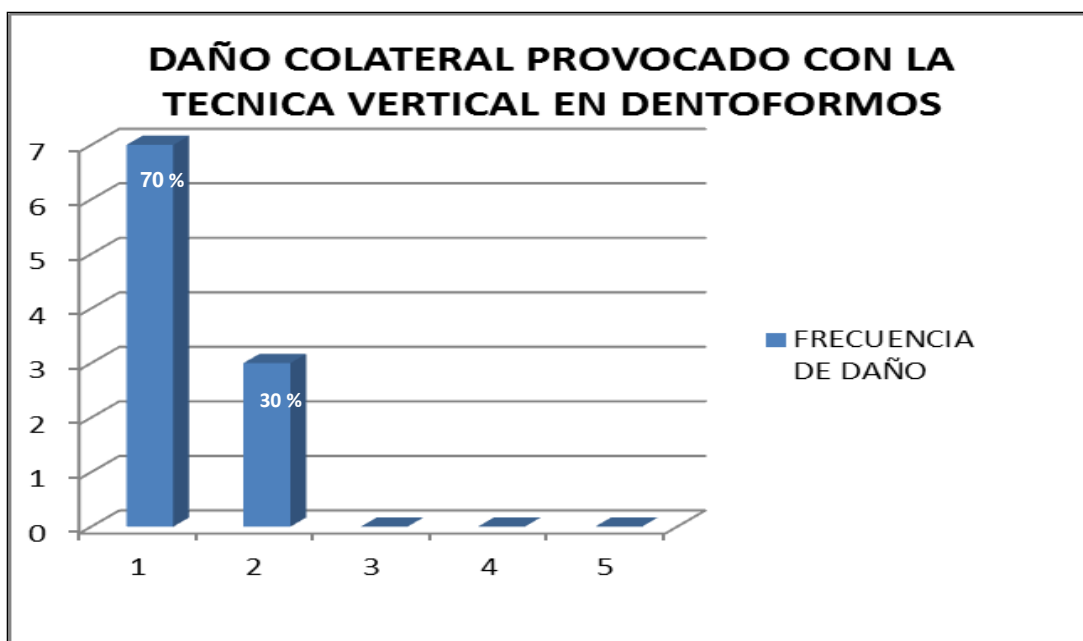
Fuente: Datos obtenidos por observación directa de implementación de la técnica convencional en dentoformas, marzo 2012.

INTERPRETACIÓN

En el cuadro 4 se presentan los resultados del daño colateral clasificado en 5 diferentes grados, producido con la técnica vertical de extracción.

Se observó que la técnica vertical no provocó daño o grado 1 (sin daño) en 7 casos. En 3 casos provocó daño muy leve (fractura de yeso bucal y/o lingual) grado 2, que se caracterizó por la manifestación clínica de fracturas de cúspides de piezas adyacentes.

Grafica No. 3



Fuente: Datos obtenidos por observación directa de extracción de la técnica vertical en dentoformos, marzo 2012.

INTERPRETACIÓN

En la gráfica 3, con base en el cuadro 4, se observa que la técnica vertical en 7 casos no provocó daño, todos estos casos se consideran de grado 1, con una Md (media)=1. En 3 casos provocó daño muy leve (fractura de yeso bucal y/o lingual) grado 2.

Cuadro No. 5

Daño colateral con la técnica vertical de extracción en
Mandíbulas de cerdo

Daño	F	f a	f r	%
5	10	10	1	100
4	0	0	0	0
3	0	0	0	0
2	0	0	0	0
1	0	0	0	0
Totales	10	10	1	100

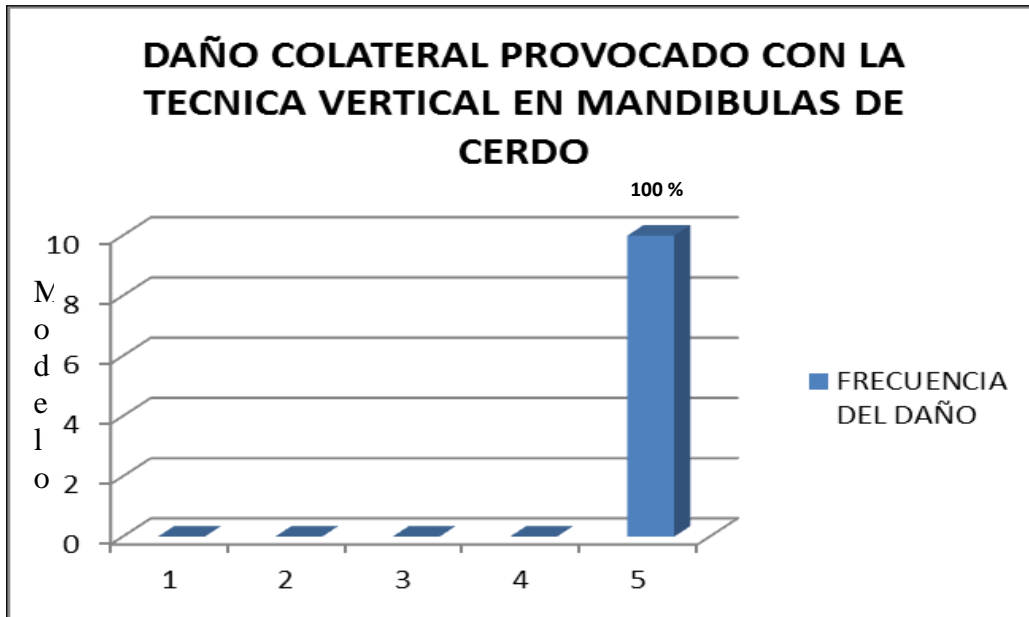
Fuente: Datos obtenidos por observación directa de implementación de la técnica convencional en mandíbulas de cerdo, junio 2012.

INTERPRETACIÓN

En el cuadro 5, se presentan los resultados del daño colateral clasificado en 5 diferentes grados, producido con la técnica vertical de extracción.

Se observa que esta técnica provocó un daño grado cinco o severo que se caracterizó por la manifestación clínica de fracturas de cúspides de las piezas adyacentes que sirvieron de base de apoyo para las platinas del alicate en la extrusión.

Grafica No. 4.



Fuente: Datos obtenidos por observación directa de extracción de la técnica vertical en mandíbulas de cerdo, junio 2012.

INTERPRETACIÓN

En la gráfica 4, con base en el cuadro 5, se observa que la técnica vertical en mandíbulas de cerdo tiene una Md=5, en los 10 casos el daño colateral es severo (Grado 5), debido a que provocó fractura de cúspides de piezas vecinas a la molar extraída.

Cuadro No. 6

Daño colateral con la técnica convencional de extracción en
Dentoformas

Daño	f	f a	f r	%
5	0	0	0	0
4	10	10	1	100
3	0	0	0	0
2	0	0	0	0
1	0	0	0	0
Totales	10	10	1	100

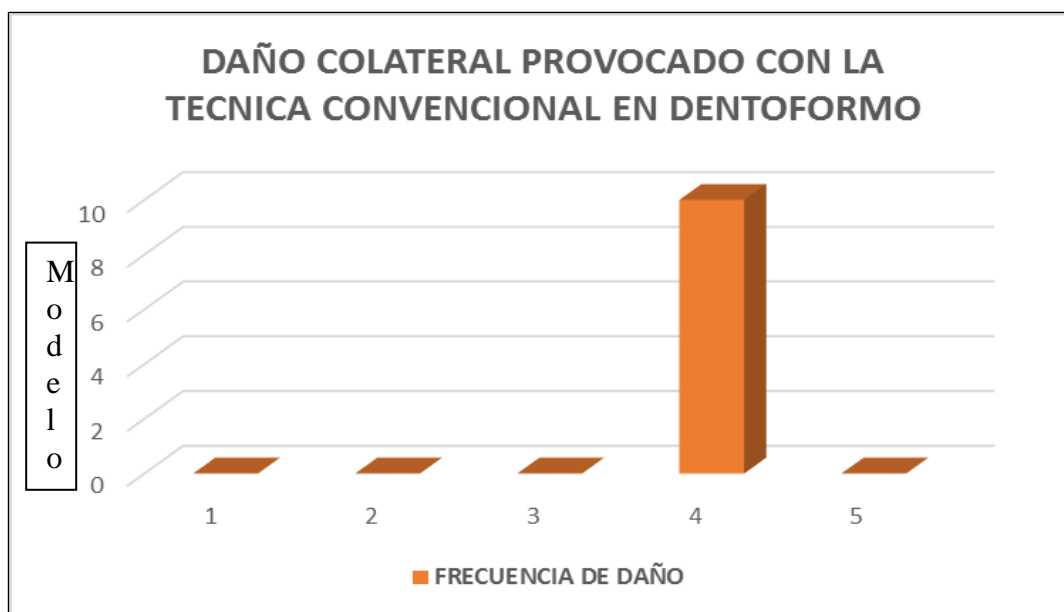
Fuente: Datos obtenidos por observación directa de implementación de la técnica convencional en dentoformas, marzo 2012.

INTERPRETACIÓN

En el cuadro 6, se presentan los resultados del daño colateral clasificado en 5 diferentes grados.

Se observó que esta técnica provocó daño moderado o grado 4 (fractura de yeso bucal/lingual y lujación de piezas vecinas), en los 10 casos.

Grafica No. 5



Fuente: Datos obtenidos por observación directa de extracción de la técnica convencional en dentoformos, marzo 2012.

INTERPRETACIÓN

En la gráfica 5, con base en el cuadro 6, la técnica convencional en dentoformos tiene una Md=4; esto significa que provocó daño colateral moderado en los 10 casos, (fractura de hueso periodontal, representado con yeso) bucal y/o lingual en todas las ocasiones (grado 4), y luxación de piezas vecinas.

Cuadro No. 7

Daño colateral con la técnica convencional de extracción en
Mandíbulas de cerdo

Daño	F	f a	f r	%
5	3	3	0.3	30
4	0	0	0	0
3	1	4	0.1	10
2	1	5	0.1	10
1	5	10	0.5	50
Totales	10		10	100

Fuente: Datos obtenidos por observación directa de la implementación de la técnica convencional en mandíbulas de cerdo, junio 2012.

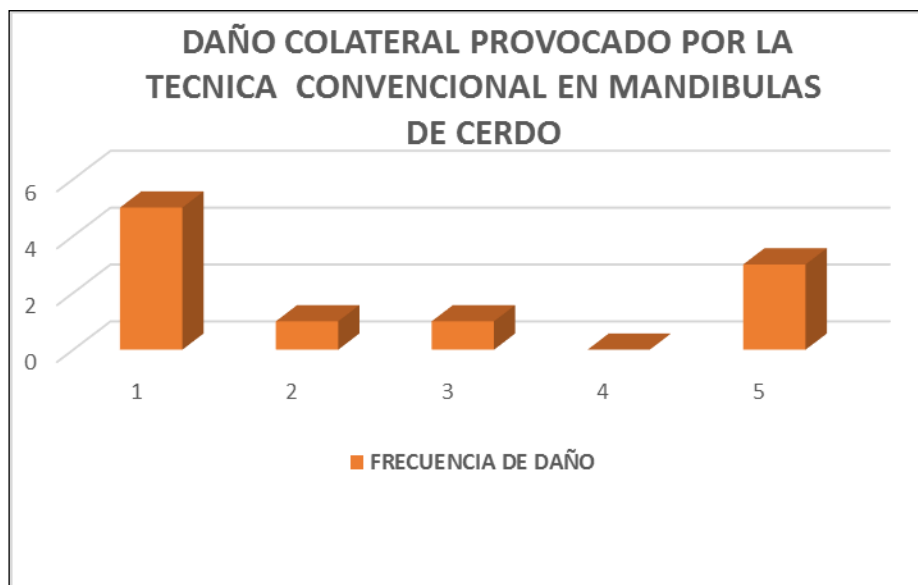
INTERPRETACIÓN

En el cuadro 7, se presentan los resultados del daño colateral clasificado en 5 diferentes grados producido con la técnica convencional de extracción.

Se observa que esta técnica provocó un daño severo en 3 casos (grado 5) (fractura de hueso periodontal, bucal/lingual, fractura de cúspides de piezas vecinas, rasgado del margen gingival), que se caracterizó por la manifestación clínica de fracturas de cúspides de la pieza.

No se registró daño (grado 1) en 5 casos. En un caso se registró daño muy leve (grado 2). Un caso registró daño leve (grado 3).

Grafica No. 6



Fuente: Datos obtenidos por observación directa de extracción de la técnica convencional en mandíbulas de cerdo, junio 2012.

INTERPRETACIÓN

En la gráfica 6, con base en el cuadro 7, la técnica convencional en mandíbulas de cerdo tiene una Md=1 en 10 casos; se observa una escala sin daño (grado 1) en 5 casos. Un caso registró daño muy leve (grado 2). Un caso registró daño leve (grado 3). En 3 casos se registró daño severo (grado 5), debido a que provocó fractura de cúspide de piezas vecinas.

RECURSOS

Humanos

Investigador

Asesor, revisores y profesionales consultados.
Profesionales colaboradores.

Institucionales

Facultad de odontología, área de Laboratorio de histología, Área médico-quirúrgica.

Materiales y Equipo

Dentoformos
Mandíbulas de cerdo
Espejo
Pinza
Explorador
Fórceps No 23
Aparato (alicate Robledo—Ochoa).
Gasa
Servilletas
Equipo de protección personal (guantes, Mascarilla, lentes,).
Ficha para recolección de datos.

Estadísticos

Cuadro de recopilación, porcentajes, análisis e interpretación de resultados.

De tiempo

El 3 de junio 2008, se hizo la presentación del punto de tesis, Marzo 2012 trabajo de campo en dentoformos, junio 2012 trabajo de campo en mandíbulas de cerdo. Tabulación de resultados de marzo y junio 2012. Gráficas y estadísticas de la información 2014.

CONCLUSIONES

La evaluación de la técnica vertical en dentoformas evidenció efectividad y un menor daño colateral al hueso periodontal representado con el yeso piedra que sirvió de soporte a las piezas extraídas; en comparación con la técnica convencional.

La investigación demostró que la extracción por técnica de extrusión vertical concentra en las platinas de apoyo las fuerzas que podrían provocar daños colaterales no deseables.

La técnica de extracción vertical provocó fractura de cúspides de piezas vecinas y no fue efectiva en mandíbulas de cerdo, probablemente por el largo de las raíces y lo angosto de las coronas. No obstante fue un valioso indicador para que en estudios posteriores se incluyan aditamentos de protección en las platinas de soporte a base de caucho u otro material resiliente.

La técnica convencional de extracción provocó mayor daño colateral en dentoformas y en mandíbulas de cerdo, en comparación con la técnica vertical, pero fue efectiva en el 100% de los casos.

No se logró comprobar la hipótesis.

RECOMENDACIONES

Realizar nuevos estudios que permitan perfeccionar el alicate de expansión para lograr extracción por técnica vertical.

Ampliar el largo de los vástagos del mango para facilitar la empuñadura por parte del operador con mínimo esfuerzo.

Incorporar amortiguadores en las platinas para evitar el daño colateral a cúspides de piezas vecinas.

Los Brazos Terminales debían ser de una igual longitud para activar el movimiento extrusivo sin interrupciones.

Las piezas que se indican para extracción son especialmente molares mandibulares para prevenir las fuerzas laterales que dañen periodonto y articulación temporo mandibular.

Es necesario reducir las dimensiones del alicate, para poder adaptarlo fácilmente a los fórceps.

Incentivar al estudiante para buscar insaciablemente alternativas de tratamiento que beneficien al paciente y al odontólogo.

Que los datos obtenidos en este estudio sean utilizados para mejorar el diseño del aparato para extrusión inmediata.

LIMITANTES

El diseño de la técnica de extracción por extrusión vertical utilizando el alicate ROBLEDO—OCHOA se fundamenta en los principios básicos científicos de anatomía dental y periodontal, lo cual manifiesta que el mayor porcentaje de raíces dentarias tienen formas cónicas, es decir que durante el movimiento extrusivo van desde un espacio reducido a uno más amplio; las fuerzas de fijación del diente al hueso están dadas por la inserción de fibras colágenas del ligamento periodontal que rodea la raíz dental albergada en el alveolo y no depende únicamente de un punto específico que se pueda romper con un elevador recto.

No obstante, la morfología de las piezas dentarias de cerdo no son de las dimensiones de las piezas dentarias de seres humanos.

Las piezas dentarias de cerdo son más extensas mesio-distalmente y más angostas buco lingualmente: Las raíces son generalmente 4 con longitudes mucho mayores a las de las personas lo cual representó una seria limitante para evaluar el desempeño de la técnica en condiciones humanas.

Se observa la limitación de espacio en la cavidad oral en apertura para introducir el fórceps más el uso del alicate Robledo—Ochoa por lo que se determina necesario adelgazar y alargar los brazos del aparato.

Los Brazos del aparato se diseñaron muy cortos por lo que la empuñadura del alicate precisaba de mayor fuerza para la extrusión.

No se logró extracción en las mandíbulas de cerdo, debido a la fractura de las cúspides de las piezas vecinas que sirvieron de apoyo. La anatomía de la corona dental de las piezas dentarias del cerdo son angostas y con cúspides agudas, lo que propició la fractura de las mismas al pretender la extrusión.

GLOSARIO

Erosión: lesión por ácidos distintos producidos por las bacterias.

Extracción: procedimiento destinado a extraer el órgano dentario separándolo de los elementos del periodonto (encía, hueso, ligamento y cemento).

Atrición: desgaste mecánico de un diente contra otro.

Abrasión: desgaste mecánico por agentes extraños.

Hueso alveolar: Tejido óseo contiene al alveolo donde aloja las raíces de los dientes.

Periodonto: Tejido que protege, rodea y soporta a los dientes. Constituido por: encía, hueso alveolar, ligamento periodontal y cemento radicular.

Ligamento periodontal: Tejido conectivo que une al cemento radicular con el hueso, función; formativa, remodelación, física y sensitiva.

Encía: tejido fibroso de revestimiento cubierto por epitelio queratinizado que rodea al diente se divide en encía inserta o adherida al diente.

Periostio: hueso alveolar es el tejido de soporte del diente.

Daño colateral en el periodonto: Es la lesión o deterioro que se produce a las estructuras adyacentes a la pieza.

BIBLIOGRAFIA

- 1.-Berger, R. (1974). **Manual de instrumental quirúrgico**. 2 ed. Guatemala: Área Médico Quirúrgico, Facultad de Odontología, USAC. pp. 40-44, 45-47, 55-71.
- 2.-Carranza, F. A. y Bernard, G. (2004). **Estructuras del soporte dentario**. En: Periodontología clínica. Trad. Marina B. González y Octavio A Giovanello. 9 ed. México: McGraw-Hill Interamericana. pp. 36-50.
- 3.-Howe, G. L. (1979). **La extracción dental**. Trad. Patricia Requejo Presa. México: El Manual Moderno. pp. 1-4.
- 4.-Itoiz, M.E. Y Carranza, F.A. (2004). **La encía**. En: Periodontología clínica. Trad. Marina B. González y Octavio A Giovanello. 9 ed. México: McGraw-Hill Interamericana. pp. 16-18, 22-24.
- 5.-Kokich, V. G. (2004). **La función de la ortodoncia como complemento del tratamiento periodontal** En: Periodontología clínica. Trad. Marina B. González y Octavio A Giovanello. 9 ed. México: McGraw-Hill Interamericana. pp. 747, 751-756.
- 6.-Kruger, G.O. (1990) **Exodoncia complicada**. En: Cirugía Buco maxilofacial. Trad. Roberto Jorge Porter. 5 ed. Buenos Aires: Medica Panamericana. pp. 79.
- 7.-Lindhe, J. y Karting, T. (2000). **Anatomía del periodonto**. Trad. Horacio Martínez. 3 ed. Madrid: Medica Panamericana. pp. 19-29.
- 8.-Universidad de San Carlos de Guatemala. (s.f.). **Glosario periodontal**. Guatemala: Unidad de Periodoncia, Facultad de Odontología. 8p.

9._____ (s.f.). **Manual de exodoncia**. Guatemala: Unidad de Cirugía, Área Médico Quirúrgico, Facultad de odontología. 13 p.

10.-Valdeavellano Pinot, R. (s.f.). **Técnicas de exodoncia**. Guatemala: Unidad de Cirugía, Área Médico-Quirúrgica, Facultad de odontología. pp. 6-9, 23-26, 30.

ANEXOS

Colaboradores de la realización de extracción en el trabajo de campo en Mandíbulas de Cerdo frescas:

- Dr. Guillermo Barreda (Cirujano Maxilofacial)
Responsable de la técnica convencional.
- Dr. José Manuel López Robledo
Responsable de la técnica extrusión vertical



Foto 1

Por medio de una moneda al aire para decidir quien iniciaba las pruebas experimentales.

Archivo de las pruebas.



Foto 2

Dr. Edgar Miranda en proceso de archivo

Técnica de extrusión vertical: utilizando el alicate Robledo—Ochoa



Foto 3 (modelo 1)

Vista Frontal

Técnica de extrusión vertical: provoca mínimo daño en el periodonto se refleja con menor fractura de yeso marginal de fijación.



Foto 4 (modelo 2)

Vista posterior

Técnica de extrusión vertical: provoca mínimo daño en el periodonto se refleja con menor fractura de yeso marginal de fijación.

Técnica de extrusión vertical: utilizando el alicate Robledo—Ochoa



Foto 5 (modelo 3)

Vista Frontal

Técnica de extrusión vertical: provoca mínimo daño en el periodonto se refleja con menor fractura de yeso marginal de fijación.

Comparación de fracturas en el yeso del dentoformo, después de la aplicación de técnica Convencional.

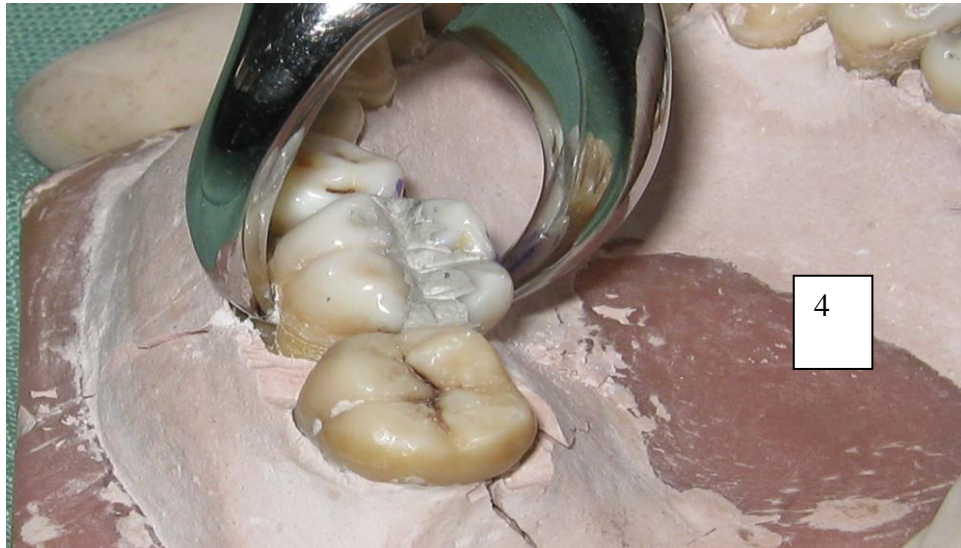


Foto 6 (modelo 4)

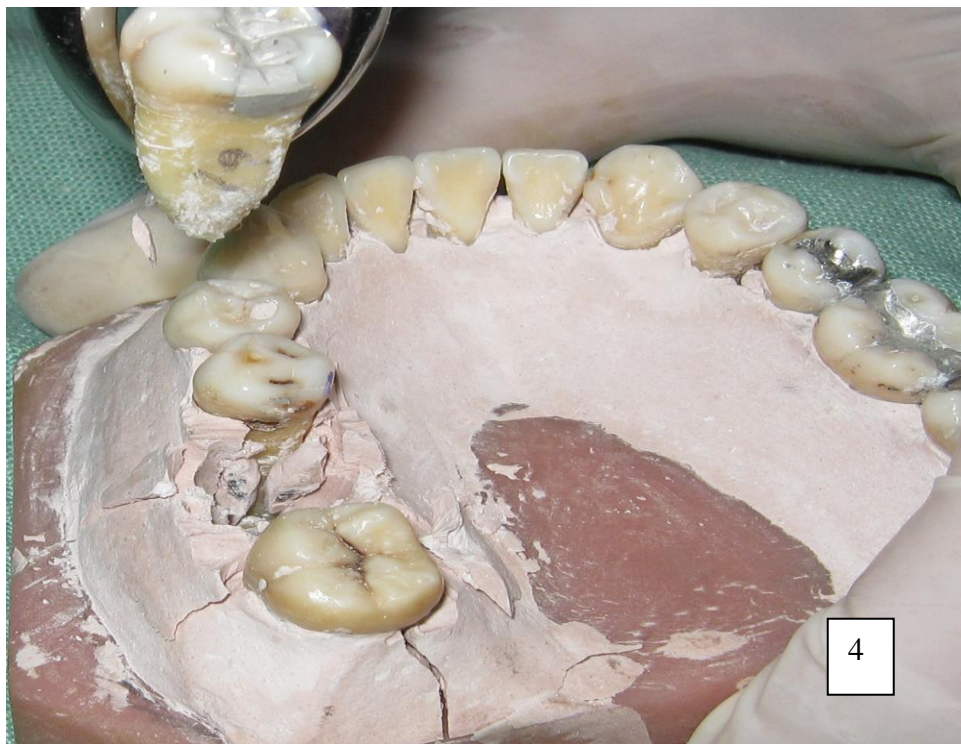


Foto 7 (modelo 4)

Técnica Convencional: mayor daño al periodonto mayor yeso fragmentado (representa el periodonto).

Comparación de fracturas en el yeso del dentoformo, después de la aplicación de la técnica Vertical.



Foto 8 (modelo 4)

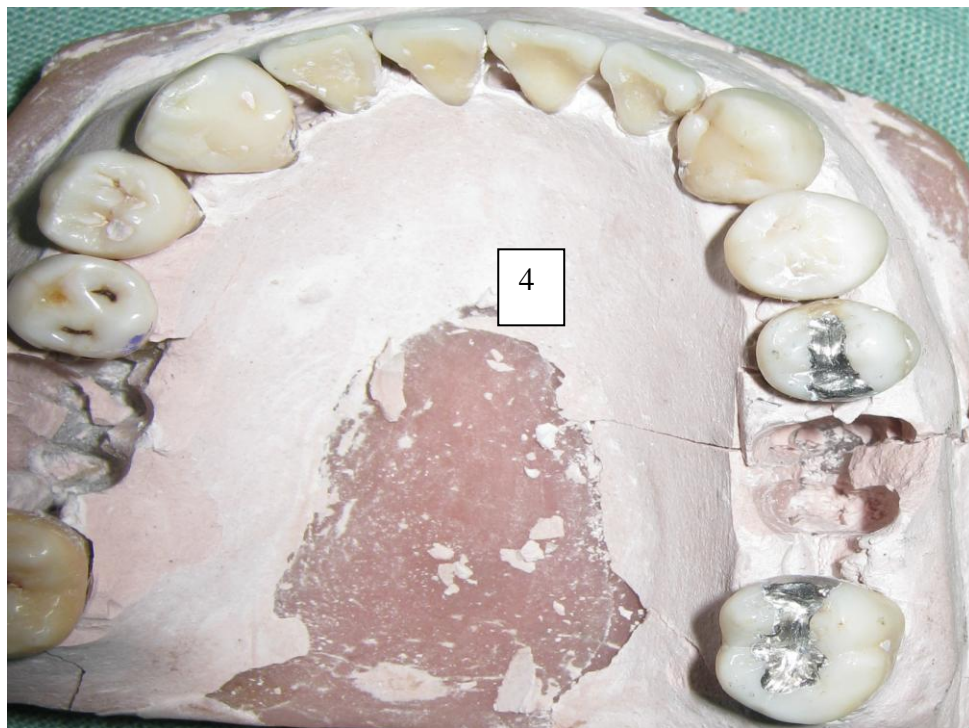


Foto 9 (modelo 4)

Técnica Vertical: menos daño al periodonto menor yeso fragmentado (representa el periodonto). Lado derecho.

Comparación de fracturas del hueso periodontal en las raíces del modelo 4 (dentoformo), después de la aplicación de ambas técnicas



Foto 10



Foto 11 (modelo 4)

Fracturas del hueso periodontal interradicular en la raíz del modelo 4 (dentoformo), después de la aplicación de técnica vertical.

Técnica convencional

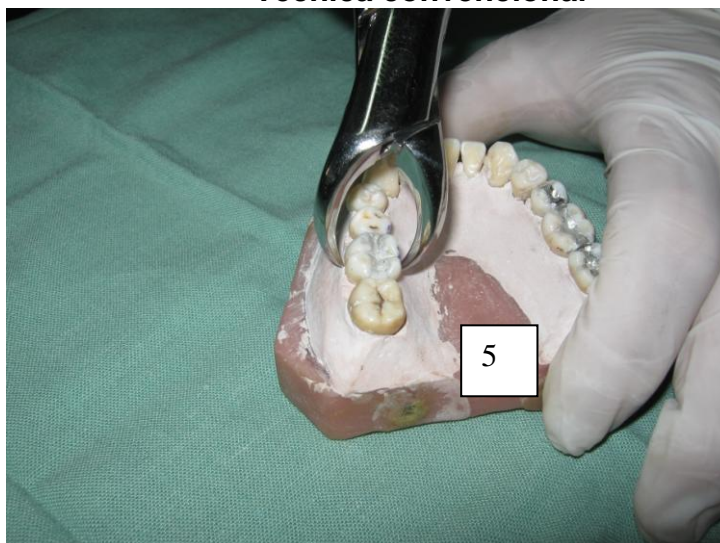


Foto 12 (modelo 5)

Vista Lateral

Posición como indicativo de la fuerza y agarre utilizando los cuernos del forceps, con movimientos vaivén.

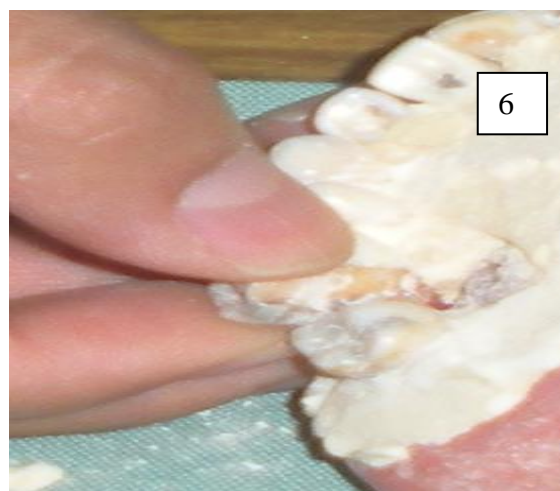
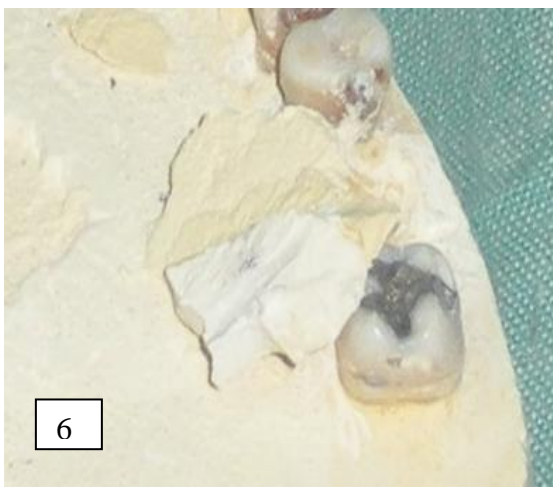


Foto 13 y 14 (modelo 6)

Vista oclusal

Daño al periodonto: indicado con movimientos de la pieza y yeso fragmentado (representa el periodonto).

Comparación de fracturas en el yeso de los dentoformos después de la aplicación de ambas técnicas.

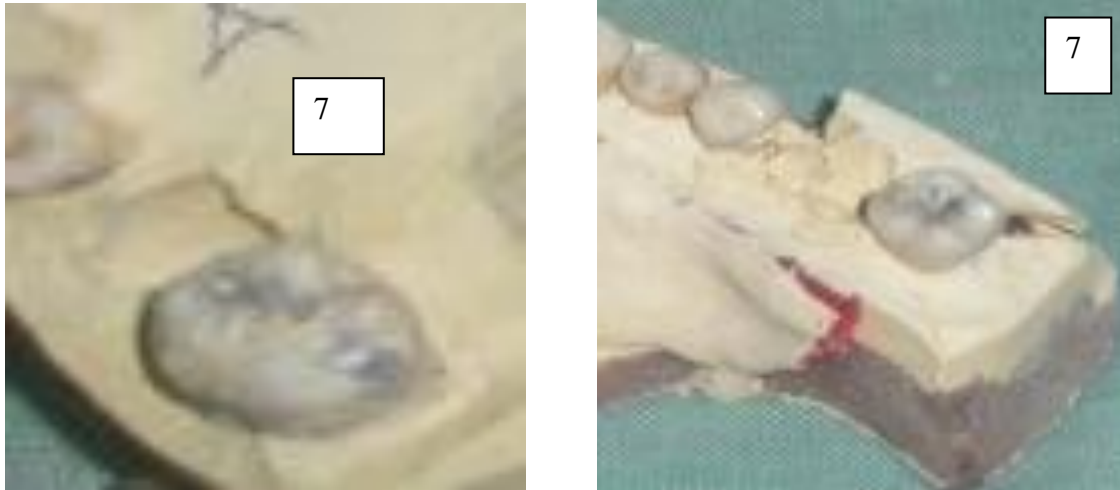


Foto 15 y 16 (modelo 7)

Técnica vertical menor fractura de yeso (lado izquierdo)

Técnica convencional: mayor fractura de yeso (lado derecho).



Foto 17 (Modelo 8 y 9)

Implementación de ambas técnicas: el daño al periodonto se visualiza por el yeso fragmentado (representa el periodonto),

Aplicación de la técnica vertical.



Foto 18, (modelo 8)

Técnica de extrusión vertical: provoca mínimo daño en el periodonto, se refleja con menor fractura de yeso marginal de fijación de la pieza.



Foto 19, (modelo 9)

Técnica vertical menor fractura de yeso (lado izquierdo)

Técnica convencional: mayor fractura de yeso (lado derecho).

Técnica de extrusión vertical: provoca mínimo daño en el periodonto, se refleja con menor fractura de yeso marginal de fijación de la pieza.

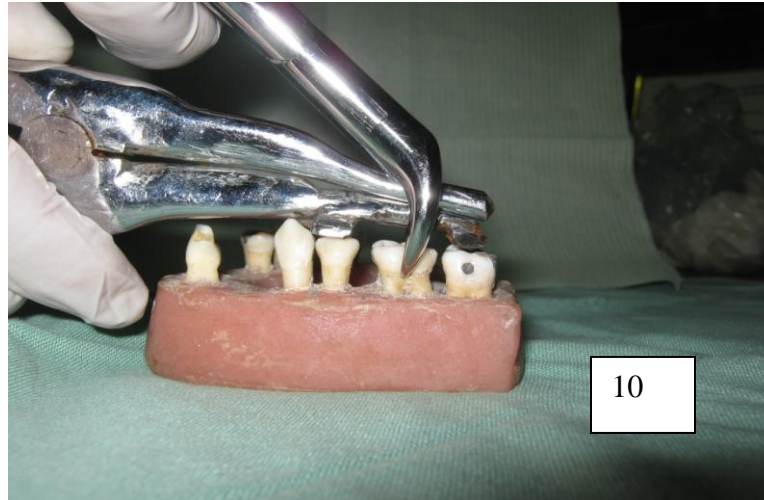


Foto 20 (modelo 8)

Aplicación de la Técnica de extrusión vertical: provoca mínimo daño de intrusión en el periodonto, en las piezas pilares se refleja con menor fractura de yeso marginal de fijación de la pieza.

RESPONSABLES DE LAS TÉCNICAS DEL TRABAJO DE CAMPO EN MANDÍBULAS DE CERDO FRESCAS.

Cirujano Maxilofacial Área Médico Quirúrgica: Dr. Julio Pineda
Responsable de la Técnica Convencional.

Asesor de tesis, Periodoncista Dr. José Manuel López Robledo.
Responsable de la técnica de extrusión vertical.



INSTRUMENTAL Y EQUIPO



MEDIDAS DE PROTECCIÓN UNIVERSAL



MANDÍBULA DE CERDO

CASO 1

Efectos sobre el periodonto durante la extracción vertical lado izquierdo comparado con la técnica convencional lado derecho

TÉCNICA EXTRUSIÓN VERTICAL (1)

TÉCNICA CONVENCIONAL (2)



Comparación:

1. Con la técnica de extrusión vertical lado izquierdo de la mandíbula ocurrió fractura de cúspides de piezas vecinas. 2. En el lado derecho hubo leve fractura de hueso periodontal bucal/lingual.

CASO 2

Efectos sobre el periodonto durante la extracción vertical lado izquierdo comparado con la técnica convencional lado derecho

TÉCNICA EXTRUSIÓN VERTICAL (1)



TÉCNICA CONVENCIONAL (2)



Comparación:

1. Con la técnica de extrusión vertical lado izquierdo de la mandíbula ocurrió fractura de cúspides de piezas vecinas, rasgado de margen gingival.
2. En el lado derecho hubo muy leve rasgado de margen gingival sin daño al hueso periodontal.

CASO 3

Efectos sobre el periodonto durante la extracción vertical lado izquierdo comparado con la técnica convencional lado derecho

TÉCNICA EXTRUSIÓN VERTICAL (1)

TÉCNICA CONVENCIONAL (2)



Comparación:

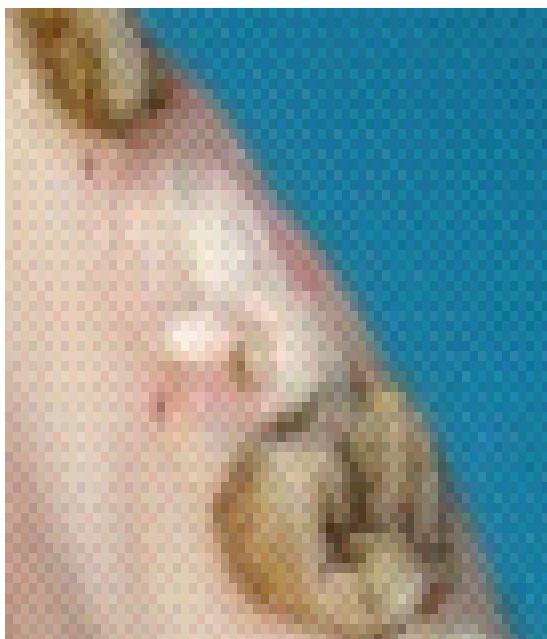
1. Con la técnica de extrusión vertical lado izquierdo de la mandíbula ocurrió fractura de cúspides de piezas vecinas, rasgado de margen gingival.
2. En el lado derecho hubo leve fractura de hueso periodontal bucal/lingual.

CASO 4

Efectos sobre el periodonto durante la extracción vertical lado izquierdo comparado con la técnica convencional lado derecho

TÉCNICA EXTRUSIÓN VERTICAL (1)

TÉCNICA CONVENCIONAL (2)



Comparación:

1. Con la técnica de extrusión vertical lado izquierdo de la mandíbula ocurrió fractura de cúspides de piezas vecinas, rasgado de margen gingival.
2. En el lado derecho hubo muy leve rasgado del margen gingival sin daño al hueso periodontal.

CASO 5

Efectos sobre el periodonto durante la extracción vertical lado izquierdo comparado con la técnica convencional lado derecho

TÉCNICA EXTRUSIÓN VERTICAL (1)

TÉCNICA CONVENCIONAL (2)



Comparación:

1. Con la técnica de extrusión vertical lado izquierdo de la mandíbula ocurrió fractura de cúspides de piezas vecinas, rasgado de margen gingival.
2. En el lado derecho hubo muy leve rasgado del margen gingival sin daño al hueso periodontal.

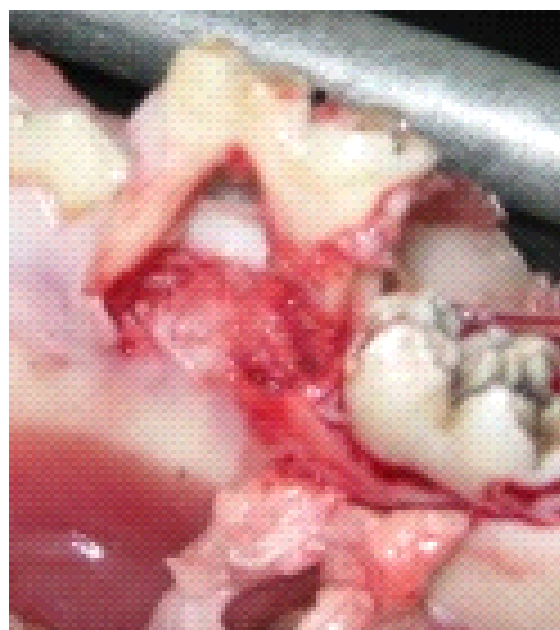
CASO 6

Efectos sobre el periodonto durante la extracción vertical lado izquierdo comparado con la técnica convencional lado derecho

TÉCNICA EXTRUSIÓN VERTICAL (1)



TÉCNICA CONVENCIONAL (2)



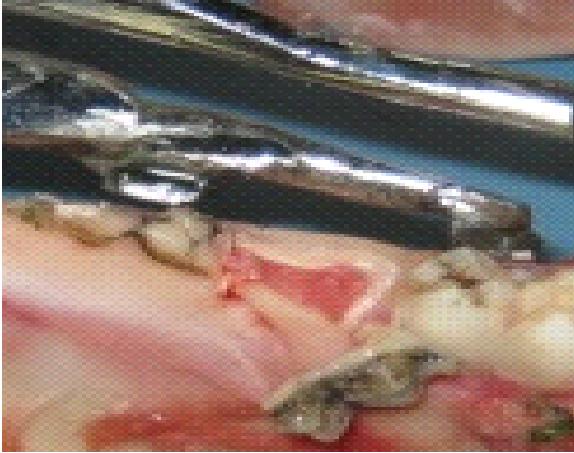
Comparación:

1. Con la técnica de extrusión vertical lado izquierdo de la mandíbula ocurrió muy leve rasgado del margen gingival sin daño al hueso periodontal
2. En el lado derecho hubo muy leve rasgado del margen gingival sin daño.

CASO 7

Efectos sobre el periodonto durante la extracción vertical lado izquierdo comparado con la técnica convencional lado derecho

TÉCNICA EXTRUSIÓN VERTICAL (1)



TÉCNICA CONVENCIONAL (2)



Comparación:

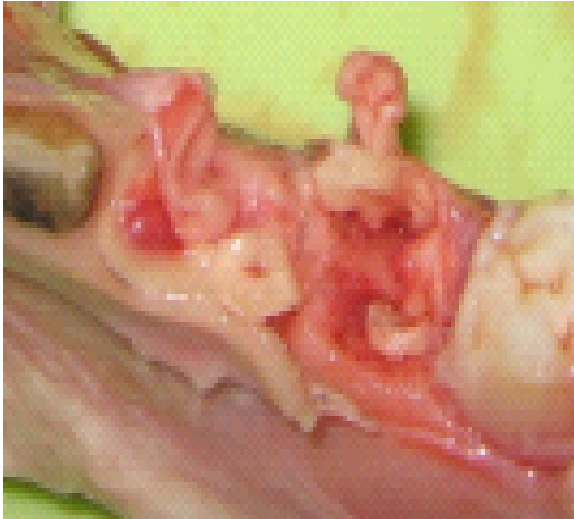
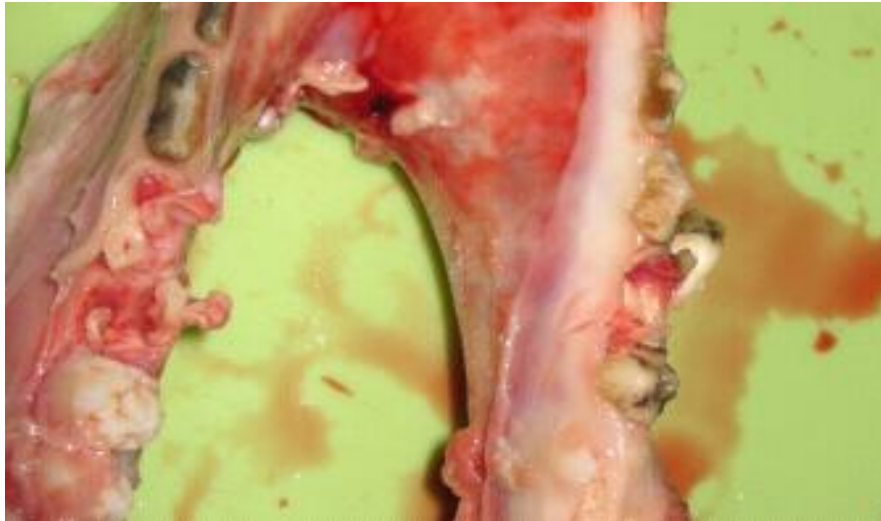
1. Con la técnica de extrusión vertical lado izquierdo de la mandíbula ocurrió fractura de cúspides de piezas vecinas, rasgado de margen gingival.
2. En el lado derecho hubo muy leve rasgado del margen gingival sin daño al hueso periodontal.

CASO 8

Efectos sobre el periodonto durante la extracción vertical lado izquierdo comparado con la técnica convencional lado derecho

TÉCNICA EXTRUSIÓN VERTICAL (2)

TÉCNICA CONVENCIONAL (1)



Comparación:

1. Con la técnica de extrusión vertical lado izquierdo de la mandíbula ocurrió fractura de hueso periodontal bucal/lingual, fractura de cúspides de piezas vecinas, rasgado de margen gingival.

2. En el lado derecho hubo muy leve rasgado del margen gingival sin daño al hueso periodontal.

CASO 9

Efectos sobre el periodonto durante la extracción vertical lado izquierdo comparado con la técnica convencional lado derecho

TÉCNICA EXTRUSIÓN VERTICAL (1)

TÉCNICA CONVENCIONAL (2)



Comparación:

1. Con la técnica de extrusión vertical lado izquierdo de la mandíbula ocurrió fractura de cúspides de piezas vecinas, rasgado de margen gingival.
2. En el lado derecho hubo muy leve rasgado del margen gingival sin daño al hueso periodontal.

CASO 10

Efectos sobre el periodonto durante la extracción vertical lado izquierdo comparado con la técnica convencional lado derecho

TÉCNICA EXTRUSIÓN VERTICAL (1)

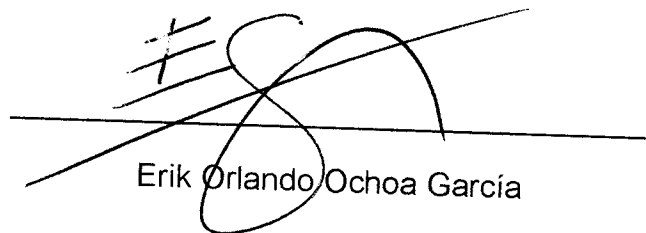
TÉCNICA CONVENCIONAL (2)



Comparación:

1. Con la técnica de extrusión vertical lado izquierdo de la mandíbula ocurrió fractura de cúspides de piezas vecinas, rasgado de margen gingival.
2. En el lado derecho hubo muy leve rasgado del margen gingival sin daño al hueso periodontal.

El contenido de esta tesis es única y exclusiva responsabilidad del autor



Erik Orlando Ochoa García

FIRMAS DE TESIS DE GRADO

Erik Orlando Ochoa García
Sustentante

Dr. José Manuel López Robledo
Cirujano Dentista
Asesor

Dr. Aníbal Taracena
Cirujano Dentista
Asesor
Comisión de Tesis



Dra. Elena Vásquez de Quiñónez
Cirujana Dentista
Asesora
Comisión de Tesis

Imprímase

Vo.Bo. Dr. Julio Rolando Pineda Córdón
Cirujano Dentista
Secretario Académico
Facultad de Odontología
Universidad de San Carlos de Guatemala

