



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO



FACULTAD DE ODONTOLOGÍA

EXTRUSIÓN QUIRÚRGICA COMO ALTERNATIVA DE
ALARGAMIENTO DE CORONA.

T E S I N A

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE

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

P R E S E N T A:

MELANY ALCÁNTARA SALAS

TUTORA: Mtra. ALINNE HERNÁNDEZ AYALA



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

A Dios, a mi Señor Jesús por permitirme llegar hasta este momento, porque su voluntad es buena agradable y perfecta, que cuando ya no podía más, él siempre me levantó, me dio fuerzas y un motivo para seguir adelante, porque sé que su plan para mi vida es mucho mejor del que puedo imaginar porque siempre está conmigo y me guía en cada paso, porque con él todo es posible.

A mis papás Diana y Jorge. A ti mami por siempre animarme, consolarme, orar por mí, preocuparte y apoyarme a cada momento, no dejándome caer, esas lágrimas, enojos y alegrías valieron la pena porque hoy estoy aquí, por ser mi ejemplo en todos los sentidos y, sobre todo, transmitirme tu fe en los momentos que no tenía esperanza. Agradezco a Dios por que me dio a la mejor mamá, que lo da todo sin importar nada, porque quiero que estés orgullosa de este logro, porque sin ti no hubiera sido posible, te amo mami. A ti papi, te agradezco por corregirme, enseñarme y guiarme. Agradezco a Dios por permitirte llegar a este momento, porque a pesar de las dificultades hemos salido adelante, le agradezco por bendecirme al tenerte como mi papá y quiero que te sientas orgulloso porque este también es tu logro, esfuerzo y trabajo, te amo. Les agradezco a los dos por siempre apoyarme, por su amor, paciencia, constancia, porque siempre seré su niña que los amará y apoyará porque estas palabras no son suficientes para agradecerles todo lo que han hecho por mí. Gracias a Dios por todos los momentos vividos, por este logro que es por y para ustedes.

A mi hermana Alisson que me ha apoyado siempre, por estar en mis desvelos, por ayudarme en cada cosa que necesité y sobre todo en este trabajo, porque ahora si puedo decir, que las dos cumplimos nuestro sueño, terminar la carrera y que lo que venga, lo aprovechemos y seamos humildes. Gracias por permitirme siempre aprender de ti, en las buenas y malas, por ser la mejor hermana, y ser mi ejemplo a seguir, te amo. A mi hermano Axel, por estar apoyándome en todo, hacerme compañía en los desvelos, en las clínicas, por hacerte correr para llevarme mis

cosas, por aprender junto conmigo, darme tu tiempo, por escucharme, abrazarme y hacerme reír cuando lo necesité. Gracias por cada detalle y espero ser ejemplo para ti, que crezcas y aproveches las oportunidades que vengan, te amo.

A mi abuela Yolanda que no tengo como agradecerle todo el apoyo que me ha dado, por orar siempre por mí y he aquí el resultado. Estoy tan agradecida con usted que escribirlo no es suficiente. Gracias por siempre estar en todos los momentos. A mi abuelo José de la Cruz que siempre ha estado apoyándome y con quien siempre estaré agradecida. A mi tía Norma que gracias a su apoyo pude salir adelante y terminar la carrera. A mi tío Israel por quitar mis momentos de estrés, escucharme y darme palabras de aliento.

A Salvador, quien es mi vida, un regalo de Dios, y con quien estoy tan agradecida por ponerte en mi camino y juntar nuestras vidas para un propósito, para su voluntad, para ser uno en él. Gracias por apoyarme, orar por mí, por tanta paciencia, amor incomprensible, por inspirarme cada día a ser y dar lo mejor de mí, hacerme creer y no perder la fe. Gracias por tanto te amo mucho.

A mis queridas amigas, Leslie por ser como una hermana, que me ha apoyado en estos 5 años y con la cual he pasado grandes momentos. A Diana por tener tu amistad incondicional, ser parte de mi familia y estar en todo momento. A Edith porque estos años de conocerte me has ayudado y estado para mí.

A mi colega Bernardo por siempre ayudarme cuando más lo he necesitado y motivarme a seguir aprendiendo, gracias por tu amistad y por compartir tu conocimiento.

A la Dra. Alinne por brindarme de su tiempo y apoyo con este trabajo, ya que sin usted no lo hubiera logrado. Es un placer conocerla y gracias por la excelente persona que es, la aprecio mucho.

A mis queridos hermanos en la fe David, Merari y Avril, que han orado por mí y ayudado en todo este proceso de la carrera. Gracias porque sé que Dios me ha bendecido al tenerlos en mi vida.

A mi amigo y compañero de estudios Andrés, por compartir experiencias inolvidables y permitirme aprender de ti. Gracias por tu amistad y darme tu cariño.

A Erik que es una parte importante de este trabajo, que cuando más necesité tu ayuda me la ofreciste. Gracias porque a pesar del poco tiempo que llevo conociéndote has sido una gran persona y un gran amigo.

A mi querida amiga Danny, en quién encontré una linda amistad la cual espero dure siempre. Te doy gracias por todo tu apoyo en este trabajo y por siempre ayudarme cuando lo he necesitado, gracias por darme ánimo, amistad y cariño, te quiero.

Al Dr. Roberto que me ha dado la oportunidad de seguir aprendiendo académica, profesional y personalmente, impulsándome a seguir adelante en todas las circunstancias.

A mi Facultad, que me dio la oportunidad de crecer, aprender, aprovechar y estar en esta carrera, a todos mis profesores les doy las gracias por todo lo aprendido.

A mi Universidad, a mi UNAM que desde hace 9 años me dio la oportunidad de pisar por primera vez y estar en esta hermosa institución. Quien me abrió las puertas de mi facultad y hacer mi sueño realidad. Gracias porque soy y seré siempre Orgullosamente UNAM.

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN	8
OBJETIVO	9
CAPÍTULO I. ANATOMÍA PERIODONTAL	10
1.1 Encía	11
1.2 Ligamento periodontal	19
1.3 Cemento radicular	23
1.4 Hueso alveolar	26
CAPÍTULO II. ASPECTOS BIOLÓGICOS Y FÍSICOS A CONSIDERAR	28
2.1 Inserción de tejido supracrestal	28
2.2 Morfología gingival	30
2.3 Fenotipo periodontal	30
2.4 Efecto férula	32
2.5 Relación corona raíz	33
CAPÍTULO III. ALARGAMIENTO DE CORONA	35
3.1 Definición	35
3.2 Clasificación	35

3.3 Indicaciones y contraindicaciones	36
3.4 Técnicas	37
3.4.1 Gingivectomía y gingivoplastía	37
3.4.2 Colgajo desplazado apical	39
3.4.3 Osteoplastía y ostectomía	40
3.4.4 Extrusión forzada u ortodóncica	41

CAPÍTULO IV. EXTRUSIÓN QUIRÚRGICA

4.1 Definición	45
4.2 Indicaciones y contraindicaciones	46
4.3 Ventajas y complicaciones	47
4.4 Técnicas	49
4.4.1 Con elevador y fórceps	50
4.4.2 Técnica con sistema Bénex	56
4.5 Cicatrización de los tejidos periodontales después de la extrusión quirúrgica	64

CAPÍTULO V. EVENTOS ADVERSOS DE LA EXTRUSIÓN QUIRÚRGICA

5.1 Reabsorción radicular	66
5.2 Pérdida ósea marginal	67

5.3 Movilidad dental	67
5.4 Cambios en la morfología gingival.....	68
5.5 Anquilosis	69
CONCLUSIONES	70
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	71



INTRODUCCIÓN

En la actualidad, el alargamiento de corona permite el contar con diferentes opciones de tratamiento para la rehabilitación de un diente que en primera instancia no era viable restaurar, esto es posible mediante diferentes técnicas como son: gingivectomía, gingivoplastía, colgajo desplazado apical, ostectomía, osteoplastía, la extrusión ortodóncica y la extrusión quirúrgica.

La extrusión quirúrgica, tiene la finalidad de exponer estructura dental suficiente en casos donde los dientes se encuentran estructuralmente comprometidos y con un pronóstico reservado o pobre a causa de la progresión de la caries llegando a niveles subgingivales, por tejido dental remanente deficiente resultando una falta de efecto férula, por causas iatrogénicas como perforaciones al momento de realizar un tratamiento de conductos, por afectación a la inserción de tejido supracrestal así como traumatismos que involucran la fractura de corona y raíz.

El procedimiento puede llevarse a cabo mediante dos técnicas, la más común por medio de un elevador y fórceps y la segunda opción es con el sistema Bénex, ambas técnicas buscan ser procedimientos atraumáticos, para no causar daño a los tejidos periodontales y así no afectar el proceso de cicatrización.

Es importante tener el conocimiento de las técnicas de extrusión quirúrgica para tener una opción más de tratamiento para aquellos dientes en que no es viable su rehabilitación, para así no dañar los tejidos de soporte del diente y evitar complicaciones durante el procedimiento y no generar eventos adversos.



OBJETIVO

- Sustentar la técnica de extrusión quirúrgica como alternativa de tratamiento del alargamiento de corona.



CAPÍTULO I. ANATOMÍA PERIODONTAL

El periodonto (peri = alrededor, odontos = diente) también llamado “aparato de inserción” o “tejidos de sostén de los dientes” componen una unidad biológica, funcional y de desarrollo que experimenta cambios estructurales asociados con el uso y envejecimiento a través del remodelado y regeneración continua.

La función principal del periodonto es unir el diente al tejido óseo de los maxilares, resistir las fuerzas generadas por la masticación, el habla y la deglución, así como mantener la integridad de la superficie separando el medio ambiente externo e interno.^{1,2}

El periodonto está constituido por dos tejidos blandos que son la encía y el ligamento periodontal y dos tejidos duros o mineralizados que son el cemento radicular y el hueso alveolar.² Fig. 1

1) Encía (E)

2) Ligamento periodontal (LP)

3) Cemento radicular (CR)

4) Hueso alveolar (HA)

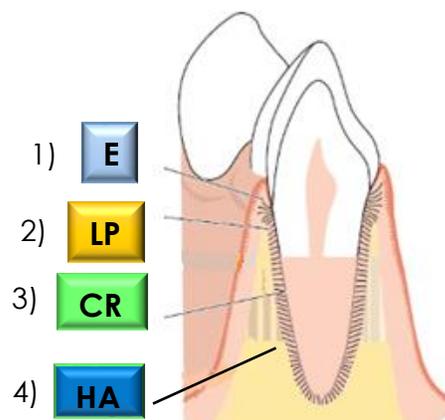


Fig.1 Estructuras del periodonto. 1) Encía, 2) Ligamento Periodontal, 3) Cemento radicular y 4) Hueso alveolar.¹



1.1 Encía

La encía es la mucosa masticatoria de color rosa coralino, que cubre el proceso alveolar y rodea a los dientes en la parte cervical. En sentido coronal, termina en el margen gingival libre la cual tiene contornos festoneados. En sentido apical, la encía se continúa con la mucosa alveolar (o de revestimiento), esta es laxa con epitelio translucido, es de color rojo oscuro la cual está separada por la línea mucogingival. Esta representa la unión entre la encía insertada y la unión mucogingival y que marca las diferencias entre la queratinización y translucidez. Esta sigue un curso paralelo al contorno del margen gingival. ^{1,2}

Clasificación

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

- 1) Mucosa masticatoria: Incluye la encía libre, adherida y cubierta del paladar duro.
- 2) Mucosa especializada: Recubre la cara dorsal de la lengua.
- 3) Mucosa de revestimiento: Superficie interna de los labios, mejillas, la mucosa alveolar, paladar blando, úvula, piso de boca y superficie ventral de la lengua .¹

De acuerdo con su ubicación y anatomía, la encía se va a clasificar en tres zonas:

- 1) Encía libre o marginal.
- 2) Encía Insertada o adherida.
- 3) Encía interdental.²

Encía libre o marginal

Es el tejido no adherido al diente localizado en las zonas vestibular, lingual y palatina de los dientes.² Fig.2

La encía libre es de color rosa coral, tiene una superficie opaca y una consistencia firme, se extiende en dirección apical y la encía al no unirse a la superficie dentaria origina la formación del surco gingival. Apicalmente al fondo del surco, la encía se une al diente por medio del epitelio de unión.^{1,2}

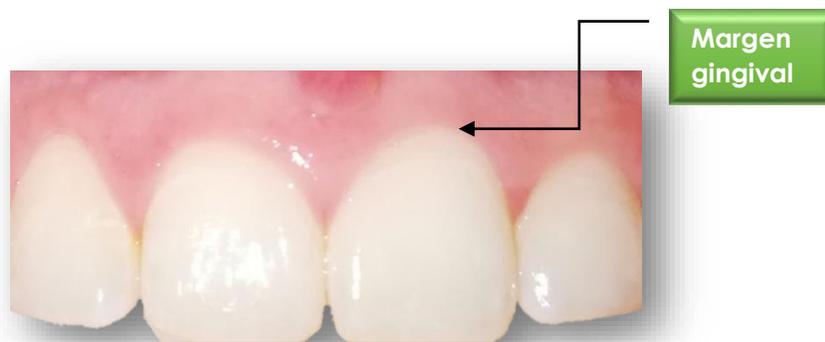


Fig.2 Encía Libre. Se observa la encía libre o marginal en la parte cervical de cada diente. Fuente directa.

Surco gingival

Entre el margen gingival libre y el diente se forma una pequeña invaginación o surco llamado surco gingival. Tiene forma de V y apenas permite la entrada de la sonda.

La sonda periodontal que es un instrumento milimetrado se utiliza para determinar la profundidad del surco.

Cuando se introduce la sonda dentro del surco, se produce una separación del tejido blando de la superficie radicular.



Se considera que se encuentra en un estado de salud cuando la profundidad varía de 0.5 a 3 mm, cualquier profundidad mayor a 3 mm se considera patológica ocasionando aumento de volumen en la encía y/o la presencia de una bolsa periodontal. Cuando el diente entra en función, el fondo del surco se ubica en la unión cemento-esmalte (UCE). Con la edad, se puede presentar una gradual migración apical y eventualmente puede localizarse en la superficie del cemento debido al desgaste fisiológico de la cresta ósea.^{1,2,3}

Fluido crevicular

El surco gingival contiene un fluido llamado fluido crevicular gingival, el cual proviene del tejido subepitelial al surco gingival, es un trasudado que contiene una mezcla de proteínas séricas, componentes asociados con la reacción inflamatoria, y la biopelícula dental junto con sus productos (endotoxinas, colagenasas bacterianas y otras proteasas). En un surco sano la producción de este fluido es menor y sus componentes ayudan en el mantenimiento del periodonto.²

Encía insertada o adherida

La encía insertada o adherida se extiende en dirección apical a la línea mucogingival donde se continua con la mucosa alveolar (revestimiento). Es de textura firme, color rosa coral, con pequeñas interdigitaciones entre el epitelio con el tejido conectivo subyacente, manifestándose como depresiones en la superficie llamadas "puntillero", dando la apariencia de piel de naranja.

La encía insertada está firmemente adherida al hueso alveolar subyacente por fibras de tejido conectivo y es, por tanto, relativamente inmóvil en relación con el tejido subyacente.¹



El grosor varía en las personas y en las diferentes áreas de la boca, generalmente en las zonas vestibulares de los incisivos y molares mide de 4 a 6 mm, caninos y premolares inferiores son de menor dimensión. En la zona lingual de molares es más ancha y en la región de los incisivos es más angosta.^{1,2}

Encía Interdental

La forma de la encía o papila interdental está determinada por las relaciones de contacto que existen entre los dientes, el ancho de la aproximación de las superficies y la trayectoria de la unión cemento-esmalte. Debido a la presencia de papilas interdentales, el margen gingival libre presenta un curso festoneado a través de la dentición.

En la zona anterior de la dentición, la papila interdental es de forma piramidal en un plano buco-lingual y su vértice se encuentra inmediatamente por debajo del área de contacto, mientras que, en la región de premolares y molares las papilas presentan una concavidad llamada col, que se encuentra por debajo del área de contacto formándose entonces una papila vestibular y otra lingual o palatina.^{1,2}

Características clínicas

La encía tiene cuatro características clínicas en salud, las cuales se mencionan a continuación:

Color

El color varía de un rosa pálido a un rosa coral, sin embargo, cambia de acuerdo con la vascularización, queratinización, espesor del epitelio y pigmentaciones.



Forma

El margen gingival está relacionado con la posición y trayectoria de la unión cemento esmalte y el margen óseo, su forma es en filo de cuchillo, mientras que la encía insertada sigue el festoneo del hueso alveolar.

Consistencia

La encía es firme y resiliente dado por las fibras de colágeno y sustancia del tejido conectivo.

Textura

Presenta un puntilleo debido a la interdigitación del epitelio de unión y el tejido conectivo, se presenta generalmente en la base de la papila.²

Composición Histológica

Epitelio gingival

El epitelio gingival incluye el epitelio oral externo, del surco y de unión.

Epitelio oral externo

Se extiende desde la parte más coronal de la encía marginal hasta la línea mucogingival. Es ortoqueratinizada (completamente queratinizada) o paraqueratinizada (casi queratinizada), presentando abundantes interdigitaciones.

Epitelio del surco

Corresponde a la pared blanda del surco gingival, es más delgado y paraqueratinizado o no, presenta pocas interdigitaciones y el epitelio de unión se encuentra en el fondo del surco uniendo la encía al diente.^{1,2}



Epitelio de unión

Este epitelio rodea la porción cervical del diente siguiendo el curso de la unión cemento esmalte. La porción coronal del epitelio de unión corresponde a la base del surco gingival. Es epitelio escamoso estratificado no diferenciado con alto índice de recambio celular de 4 a 6 días.²

Tejido conectivo

También llamado lámina propia es el principal componente de la encía, es constituido por una densa red de fibras principalmente de colágeno ocupando un 60%, células como fibroblastos el 5%, vasos sanguíneos, linfáticos y nervios un 35% embebidos en sustancia fundamental.

La encía contiene fibras principalmente de colágena tipo I y III, con presencia de colágena tipo V la cual cubre a las fibras tipo I y III. El tejido conectivo gingival, también contiene colágena tipo VI en forma de microfibrillas. Estas fibras se pueden dividir en:

- 1) Fibras de colágeno: Predominan en la encía y en el tejido conectivo que constituyen lo más esencial de los componentes del periodonto.
- 2) Fibras de reticulina: Están presentes en el tejido conectivo del epitelio y las interfaces endotelio-tejido conectivo.
- 3) Fibras de oxitalán: Son escasas en la encía, pero numerosas en el ligamento periodontal donde siguen una trayectoria paralela al eje longitudinal del diente.
- 4) Fibras elásticas: Estas fibras están en el tejido conectivo de la encía y el ligamento periodontal en asociación con vasos sanguíneos.^{1,2}



Fibras gingivales

Aunque muchas de las fibras de colágeno en la encía son irregulares o son distribuidas al azar, la mayoría tienden a ser dispuestas en dos grupos: el primero consta de haces grandes y densas llamadas fibras principales, el segundo son fibras laxas, delgadas y mezcladas en una red reticular llamadas fibras secundarias.

Fibras principales

1. Circulares (FC): Son haces de fibras que siguen un curso circunferencialmente alrededor de la región cervical o en la encía libre y rodean el diente manteniendo el contorno y la posición del margen gingival.
2. Dentogingivales (FDG): Están alojadas en el cemento inmediatamente debajo del epitelio de unión, se dispersan dentro de la encía en forma de abanico y estas proveen soporte gingival.
3. Alveolingivales (FAG) o de la cresta alveolar: Se originan en la cresta alveolar, se dispersan coronalmente terminando en la encía libre y papilar y su función es insertar la encía al hueso.
4. Dentoperiósticas (FDP): Están alojadas en la misma porción del cemento que las dentogingivales, pero siguen su curso apicalmente sobre la cresta ósea vestibulo lingual y terminan en el tejido de la encía adherida. Su función es adherir la encía al hueso.
5. Transeptales (FT): Surgen del cemento justo en apical al epitelio de unión, corren directamente a través del tabique interdental y se insertan en el cemento de dientes adyacentes. Su función es proteger al hueso interproximal y su relación con los dientes adyacentes.^{1,2} Fig.

3

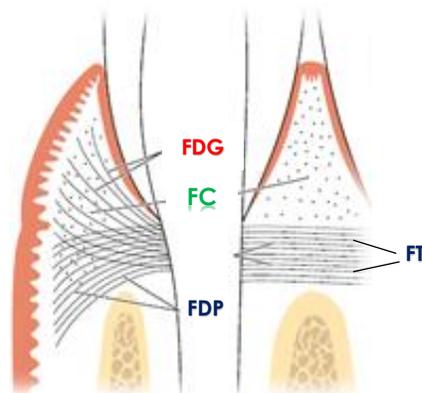


Fig.3 Fibras gingivales principales¹

Fibras secundarias

1. Transgingivales: Surgen del cemento cervical y se extienden dentro de la encía marginal del diente adyacente emergiendo con las fibras circulares. Su función es reforzar a las fibras circulares y semicirculares, asegurando la alineación de los dientes en la arcada.
2. Interpapilares: Proveen soporte a la encía interdental.
3. Semicirculares: Se extienden dentro de la encía marginal libre, se insertan en el cemento de la superficie mesial y cursan distalmente la superficie del mismo diente.
4. Intergingivales: Se extienden a lo largo de la encía marginal vestibular y lingual de un diente a otro diente, su función es dar soporte y contorno a la encía adherida. (Fig. 4)²

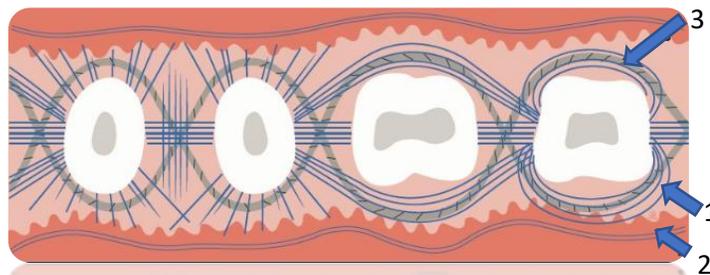


Fig.4 Fibras secundarias. 1.Fibras Intergingivales, 2. Fibras semicirculares y 3. Fibras transgingivales.²



1.2 Ligamento periodontal

El ligamento periodontal es un tejido conectivo especializado altamente fibroso, vascularizado y celular, que rodea las raíces de los dientes. Se encuentra entre el cemento radicular y el hueso que forma la pared del alveolo dentario.

Su forma es de un reloj de arena, siendo más estrecho en el tercio medio y más ancho en los tercios apical y cervical, su ancho varía de 0.15 a 0.4 mm, Lindhe menciona que varía de 0.2 a 0.4 mm. Conforme aumenta la edad su espesor va disminuyendo en el tercio apical debido a la aposición del cemento.^{1,2}

Función

Debido a sus características y estructura tiene las siguientes funciones:

1. Física: Su principal función es la de mantener al diente dentro de su alveolo, protege a los vasos y nervios de las fuerzas de masticación.
 - Fuerzas ligeras: Son absorbidas por el fluido intravascular.
 - Fuerzas moderadas: Son resistidas por el fluido del tejido extravascular que es forzado fuera del espacio del ligamento periodontal.
 - Fuerzas pesadas: Son absorbidas directamente por las fibras principales del ligamento.
2. Sensorial: Actúa como receptor sensorial, durante la masticación, poseen nervios dentarios mielinizados, que penetran desde el fondo del alveolo y va perdiendo esta vaina mineralizada conforme se ramifica, para así inervar a la pulpa como al ligamento.
3. Formativa: Participa en la remodelación, reparación y regeneración periodontal del ligamento, hueso y cemento.



4. Nutritiva: Mantiene la vitalidad de sus elementos celulares gracias a su gran vascularización.
5. Movilidad dentaria: Determina la movilidad y migración dental dentro de sus alveolos.^{2,3}

Composición

Se compone de una matriz extracelular, constituida por fibras, sustancia fundamental y células relacionadas con la formación de los tejidos periodontales, gran cantidad de vasos sanguíneos y nervios.

Fibras periodontales

Las fibras del ligamento periodontal están formadas principalmente por colágena tipo I y tipo III, con participación de colágena tipo V, VI, XII, XIV y fibrillas de menor diámetro.²

Fibras principales

Las fibras del ligamento se disponen en haces de fibras que semejan cuerdas unidas, las cuales se remodelan continuamente, mientras que la fibra completa mantiene la arquitectura y función. De esta manera las fibras son capaces de adaptarse a las cargas continuas sobre ellas. El diente está unido al hueso por haces de fibras de colágeno que se pueden dividir en grupos de fibras principales de acuerdo con su disposición, Fig.5:

1. De la cresta alveolar (FCA): Se insertan en el cemento justo por debajo de las fibras gingivales, dirigiéndose hacia abajo y afuera para insertarse en la cresta del alveolo, estas fibras resisten las fuerzas intrusivas.

2. Horizontales (FH): Se encuentran desde el cemento de la porción media de la raíz hasta el hueso alveolar justo por debajo de la cresta, éstas corren en ángulo recto al eje axial de los dientes. Estas fibras se oponen a la inclinación de los dientes.
3. Oblicuas (FO): Son las fibras más numerosas del ligamento, corren desde el cemento en dirección oblicua hasta insertarse coronalmente en el hueso. Su función es resistir fuerzas masticatorias verticales intrusivas.
4. Apicales (FA): Se extienden perpendicularmente desde las superficies de los ápices radiculares hasta el hueso, formando la base del alveolo. Su función es resistir fuerzas masticatorias extrusivas.
5. Interradicuales (FI): Se encuentran entre las raíces de los dientes multirradiculares y corren desde el cemento hasta el hueso formando el septum interradicular. Estas fibras resisten las fuerzas masticatorias verticales y laterales. ^{1,2,4.}

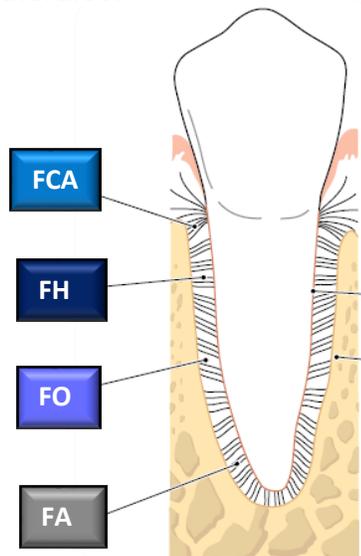


Fig.5 Fibras Principales. De la cresta alveolar (FCA), horizontales (FH), oblicuas (FO) y apicales (FA)¹



Fibras de Sharpey

Los extremos de todas las fibras principales del ligamento periodontal están embebidos en el cemento y hueso. Estas porciones embebidas se denominan fibras de Sharpey, las cuales en el cemento acelular primario se encuentran totalmente mineralizadas, mientras las que se encuentran en el cemento celular y en el hueso, por lo regular, están mineralizadas en la periferia.

Fibras elásticas

Las fibras elásticas son de tres tipos: elastina, oxitalán y eulanina, en el ligamento solo están presentes las fibras de oxitalán y eulanina. Las fibras de oxitalán son más numerosas y densas en la región cervical donde corren con las fibras colágenas del grupo gingival. Las fibras de eulanina pueden encontrarse en asociación con los haces de fibras en el ligamento periodontal.

Sustancia fundamental

Es el principal componente del ligamento periodontal, es un material amorfo que une tejidos y fluidos, esta sustancia contiene un 70% de agua, en áreas de daño o inflamación se presenta un aumento de los fluidos tisulares dentro de la matriz amorfa de la sustancia fundamental.

Células

Las células del ligamento incluyen osteoblastos, osteoclastos en el borde del hueso alveolar, fibroblastos, células epiteliales o restos de Malassez, macrófagos, células endoteliales, células mesenquimatosas indiferenciadas, elementos neurales dentro del espacio del ligamento y cementoblastos sobre la superficie radicular.²



1.3 Cemento radicular

El cemento es un tejido conectivo mineralizado especializado, que cubre la dentina de las superficies de las raíces de los dientes y en ocasiones, puede formarse sobre el esmalte de los dientes, en el cual se insertan los haces de fibras del ligamento periodontal.

Es un tejido que se forma durante toda la vida, es de color amarillento, de superficie mate y que a diferencia del hueso el cemento es avascular, carece de inervación, vasos linfáticos, no sufre resorción fisiológica o remodelación, aunque bajo ciertas condiciones se puede reabsorber fácilmente, es más permeable que la dentina, pero su permeabilidad varía con la edad y tipo de cemento. Su grosor aumenta con la edad siendo mayor en la zona apical que en la cervical teniendo un espesor de 0.05 a 0.6 mm. Su delgado espesor en la zona cervical favorece la fácil remoción por procedimientos de raspado y alisado radicular o por la abrasión.^{1,2,4,5.}

Función

El cemento forma una interface entre la dentina y el ligamento periodontal, teniendo varias funciones:

1. Anclaje: Proporciona el anclaje de los dientes al hueso alveolar por medio de la inserción de fibras de colágeno del ligamento periodontal, ya que en él se insertan las fibras de Sharpey.
2. Protección: Sirve como capa protectora a la dentina.
3. Mantiene la integridad de la raíz ya que es un tejido mineralizado altamente sensible.
4. Ayuda a mantener al diente en una posición funcional debido a su continua deposición a lo largo de toda la vida.
5. Tiene participación en la reparación y regeneración periodontal.



Composición

La composición orgánica e inorgánica es muy similar al hueso como otros tejidos mineralizados, contiene fibrillas de colágeno alojadas en una matriz orgánica, su contenido mineral, es principalmente hidroxiapatita, en peso es aproximadamente un 65% material inorgánico, un poco más que el hueso (60%), un 23% de material orgánico, 12% de agua y por volumen contiene un 45% de material inorgánico, 33% de material orgánico y 22% de agua. El colágeno tipo I constituye el 90% de material orgánico, el tipo III se encuentra en mayores concentraciones durante el desarrollo, reparación y regeneración de los tejidos periodontales, así como otras proteínas no colagenosas como la fosfatasa alcalina, sialoproteína ósea y dentinaria, fibronectina, osteocalcina, osteonectina, osteopontina, proteína 1 de la matriz dentaria, proteoglicanos, vitronectina y varios factores de crecimiento.^{1,2}

Células del cemento

Encontramos tres tipos de células del cemento: cementoblastos, cementocitos y cementoclastos.

1) Cementoblastos.

Se encuentran con estrecha proximidad con la superficie del cemento, su función es producir o secretar la matriz del cemento, así los cementoblastos producen fibras intrínsecas de colágeno y matriz no colagenosa, las cuales, junto con las fibras extrínsecas y los minerales constituyen el cemento.

2) Cementocitos.

Los cementocitos son cementoblastos, que durante la formación de cemento quedan atrapados en lagunas. Los fibroblastos, aunque forman parte del



ligamento periodontal, producen las fibras de Sharpey, que una vez mineralizadas quedan incorporadas dentro del cemento contribuyendo en la cementogénesis.

3) Cementoclastos.

Son células que desempeñan un papel activo en la resorción del cemento, estas surgen de las células mesenquimatosas indiferenciadas del ligamento periodontal al ser estimuladas por algún factor o evento.²

Clasificación

Existen diferentes tipos de cemento de acuerdo con su origen, localización, función y su desarrollo. Se ha subdividido en una etapa prefuncional que es durante la formación radicular y una etapa funcional la cual continua durante toda la vida y que comienza cuando el diente entra en oclusión.

1. Cemento acelular con fibras extrínsecas (CAFE): Se conoce también como cemento acelular o cemento primario, no contiene células en su interior y está compuesto por fibras de Sharpey. Es el primero en formarse, se encuentra en el tercio cervical y medio de la raíz. Su función principal es proveer anclaje al diente.
2. Cemento acelular afibrilar (CAA): Se encuentra principalmente en la porción cervical del esmalte y dentina, no contiene células ni fibras de colágeno no tiene ningún papel importante en la inserción periodontal, y es un producto de los cementoblastos.
3. Cemento celular mixto estratificado (CCME): Se localiza en el tercio apical de las raíces y en las furcaciones. Contiene fibras extrínsecas (de Sharpey) e intrínsecas, así como cementocitos.



4. Cemento celular con fibras intrínsecas (CCFI): Llamado también cemento celular o cemento secundario, se encuentra cubriendo desde la parte media de la raíz hasta el área apical radicular y en ocasiones se encuentra coronalmente en las áreas de furcación o por encima del cemento acelular. Tiene un papel adaptativo en respuesta al desgaste y movimientos dentarios. Se asocia con la reparación y regeneración de los tejidos periodontales ya que llena zonas de reabsorción y fracturas radiculares.
5. Cemento intermedio: Es una zona poco definida cerca de la unión cemento-dentina.^{1-3.}

1.4 Hueso alveolar

Los maxilares están compuestos por el proceso alveolar donde se encuentran los alveolos que alojan a los dientes. Consta de corticales externas formadas por hueso compacto, hueso esponjoso o trabeculado por la porción central y hueso que limita a los alveolos denominado hueso alveolar.

El hueso alveolar forma la pared ósea de los alveolos que sostiene a los dientes. Se inicia a 1 o 2 mm de la unión cemento-esmalte y corre a lo largo de la raíz, terminando en el ápice de los dientes. Se forma juntamente con el desarrollo y erupción de los dientes. Presenta múltiples poros llamados trabéculas a través de las cuales pasan numerosos vasos sanguíneos, linfáticos y fibras nerviosas hacia el ligamento periodontal.

Composición

El hueso es un tejido conjuntivo mineralizado conformado alrededor de un 60% de materia inorgánica, un 25% de materia orgánica y un 15% de agua. La parte inorgánica está compuesta por hidroxiapatita, la parte orgánica está



constituida por colágena tipo I y tipo III en un 95% y un 5% de proteínas no colagenosas.^{2,3,5.}

Células óseas

Está constituido por osteonas, su superficie externa colinda con el ligamento periodontal que está tapizado de células tales como: precursoras de osteoblastos, células de revestimiento y osteoclastos.

- Osteoblastos: son células que participan en la formación ósea, se encuentran en el endostio del hueso alveolar y el ligamento periodontal sobre la superficie externa del alveolo.
- Osteocitos: Durante el proceso y maduración del tejido óseo, algunos osteoblastos quedan atrapados en lagunas convirtiéndose en osteocitos. Son responsables de mantener niveles uniformes de minerales dentro del hueso.
- Osteoclastos: Están localizados en el endostio, llevan la función de la resorción ósea y tienen la capacidad específica de degradar los componentes orgánicos e inorgánicos del hueso.²



CAPÍTULO II. ASPECTOS BIOLÓGICOS Y FÍSICOS A CONSIDERAR

Una vez descrita la conformación y las características biológicas del periodonto, es importante mencionar algunos conceptos biológicos y físicos los cuales tienen influencia en la aplicación de las técnicas quirúrgicas y ortodóncicas del alargamiento de corona.⁶

2.1 Inserción de tejido supracrestal

Antes conocido como espesor o ancho biológico y que cambió su término a inserción de tejido supracrestal en la Clasificación de enfermedades y alteraciones periodontales y periimplantares del año 2017. Se define como la unión dentogingival que está constituida por el epitelio de unión y el tejido conectivo de inserción supracrestal -sin la profundidad del surco gingival- alrededor de todos los dientes.

En el año de 1921 Gottlieb, en 1924 Orban y Kohler y en 1929 Orban y Mueller, describieron una inserción del epitelio al diente, más tarde Sicher en 1959 describió una unión dentogingival alrededor del diente que abarcaba dos partes: una inserción de tejido fibroso y una inserción de epitelio. De acuerdo con Gargiulo y col. en 1961, definieron al espacio biológico como: la dimensión del espacio que los tejidos ocupan sobre el hueso alveolar. En una publicación denominada "Dimensiones y relaciones de la unión dentogingival en seres humanos", realizaron cortes y valoraciones histométricas para describir la longitud del surco (que no es parte de la inserción) el epitelio de unión y la inserción del tejido conectivo, señalando que el promedio de la inserción de éste último es de 1.07 mm de espacio sobre el hueso alveolar y que el epitelio de unión por debajo de la base del surco gingival es de 0.97 mm del espacio sobre la inserción de tejido conectivo, siendo que estas dos medidas constituyen al espacio biológico.^{1,7}

Así cuantificaron el promedio como una constante de 2.04 mm con una profundidad de surco de 0.69 mm.^{1,7} Fig. 6

Es en el año de 1962 Walter Cohen definió la “anchura biológica” (posteriormente denominada “espacio biológico”, haciendo referencia a la dimensión longitudinal, y no transversal) del tejido gingival supracrestal.

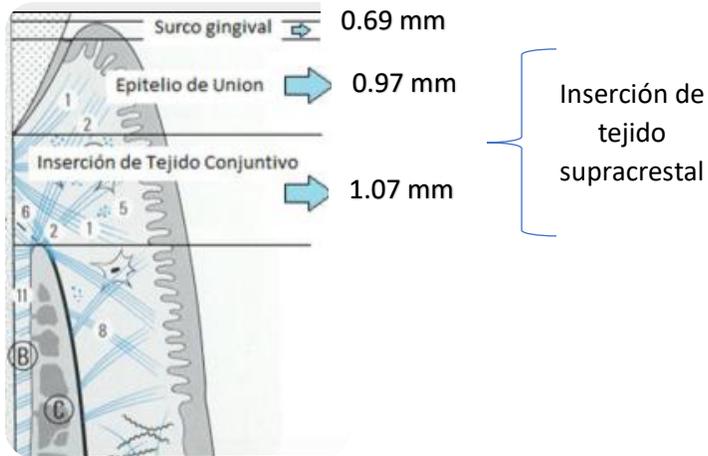


Fig. 6 Esquema de las estructuras de la inserción de tejido supracrestal.⁷

Nevins en 1993 establece que el considerar este espacio individualmente se logra una condición favorable gingival, estableciendo que el espacio biológico es de aproximadamente 3 mm; el primer milímetro va desde el punto inicial de la dentina hasta el cierre marginal de la encía siendo específica para cada paciente; 1 mm para la adherencia del epitelio y 1 mm para la inserción del tejido conectivo.

Vacek y cols. en 1994 reportaron medidas promedio de 1.14 mm para la adherencia epitelial y 0.77 mm para la inserción del tejido conectivo y que además este aumenta antero posteriormente (1.07 a 2.08 mm).



Las variaciones en las dimensiones se observaron particularmente en la inserción epitelial, en cambio en el tejido conectivo fue relativamente constante.^{7,8.}

2.2 Morfología gingival

Las características morfológicas de la encía se relacionan con la dimensión del proceso alveolar, la forma (anatomía) de los dientes, los fenómenos que ocurren durante la erupción dental, la inclinación y la posición final de los dientes completamente erupcionados. Oschenbein y Ross en 1969 y Becker y cols. en 1997, propusieron que la anatomía de la encía está relacionada con el contorno de la cresta ósea y que pueden existir dos tipos básicos de arquitectura gingival: el fenotipo delgado o festoneado acentuado y el fenotipo grueso o plano.¹Fig. 7



Fig.7 Morfología gingival. Fuente directa.

2.3 Fenotipo periodontal

Se define como las características observables de un órgano basadas en una combinación multifactorial de rasgos genéticos. El fenotipo indica una dimensión que puede cambiar con el tiempo según los factores ambientales, la intervención clínica y puede ser específico del sitio (el fenotipo puede modificarse, el genotipo no). Éste es determinado por el tejido gingival de acuerdo con el grosor, ancho del tejido queratinizado y la morfología ósea que es la expresión notoria del grosor de la cortical vestibular.⁹



Fenotipo delgado, acentuado o festoneado: Las personas con este fenotipo presentan dientes largos y angostos; cuya corona es estrecha en el área del cuello, su convexidad cervical es delicada y las superficies de contacto interdental son diminutas situadas cerca del borde cervical. En los dientes anterosuperiores la encía marginal es delgada, se sitúa en la unión amelocementaria y el contorno del margen es muy festoneado. La pared ósea vestibular es delgada y la distancia entre la cresta ósea interdental y el hueso vestibular es larga.¹ Fig. 8

Fenotipo grueso o plano: La encía es más ancha y voluminosa; los incisivos tienen las coronas cuadradas y tienen una convexidad cervical pronunciada. Las superficies de contacto interdental son grandes y más hacia apical, siendo las papilas más cortas. El hueso de la pared cortical vestibular es grueso y la distancia vertical entre la cresta ósea interdental y el hueso vestibular es corta.¹ Fig. 9



Fig.8 Fenotipo delgado o festoneado. Se observan las coronas clínicas y papilas largas, con contornos festoneados.¹⁰



Fig.9 Fenotipo grueso. Se observa la encía ancha, las coronas clínicas y papilas cortas.¹¹



2.4 Efecto férula

En el año 1961, Rosen definió el efecto férula como un collar subgingival que soporta el muñón y ocupa la región gingival con la intención de prevenir la fractura de la estructura dentaria. Eissman y Radke utilizaron el término ferrule para describir el anillo de metal colado en 360°; recomendaban la extensión de la restauración colada hasta 2 milímetros desde la unión entre el poste y la estructura dentaria remanente.

En 1970, Shillinburg habló de un contra bisel preparado en el muñón remanente que al ser abrazado por un muñón falso mantendría al diente unido como lo hacen los cinchos al barril. Para el año de 1990, Sorensen y Engelman definen el efecto férula como un collar metálico que rodea la parte cervical de la estructura dentaria.¹²

Así el efecto férula se define como un collar que rodea la corona a 360° así como a las paredes paralelas de la dentina que se extienden a la terminación de la preparación dando como resultado una mayor resistencia a la corona. Esto es que las paredes de la dentina que se extienden coronalmente desde el margen proporcionan una "férula", que después de estar rodeado por una corona, da un efecto protector al reducir las tensiones internas. La férula puede interpretarse también como un defecto de 4 paredes restantes, pero con altura coronal insuficiente.

La importancia de la estructura coronal restante para el efecto férula, deberá contar de un collar de dentina de 2 milímetros de estructura dental sana en 360° y 1 mm de grosor. Fig. 10

Samran y cols. informaron que para obtener las ventajas del efecto férula, se debe tener una altura de 2 mm, para tener un valor funcional y de apoyo,

garantizando que la restauración protésica abrace al muñón remanente, ya que con suficiente efecto férula se evita la descementación de la restauración y/o la fractura radicular.^{12, 13, 14,15.}

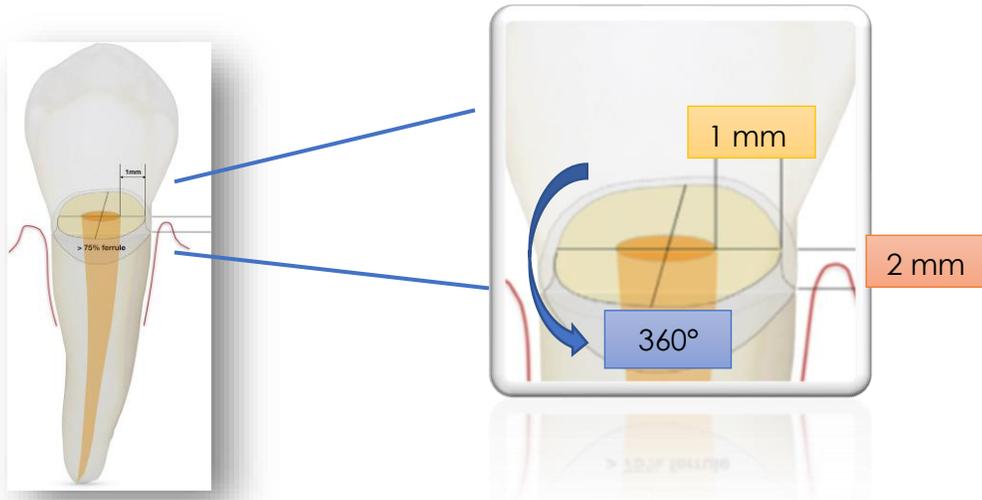


Fig. 10 Efecto férula. Esquema donde se muestra la altura y el ancho del remanente dentinario a 360°.¹⁴

2.5 Relación corona raíz

El glosario de términos prostodónticos define a la relación corona raíz como: la relación física entre la porción del diente que no está dentro del hueso alveolar según lo determinado por una radiografía, en comparación con la porción del diente dentro del hueso alveolar, es decir, la raíz.¹⁶

La proporción de la corona raíz se tienen como parámetro para decidir si los dientes deben restaurarse o emplearse como pilares, además de la relación corona-raíz, el estrés periapical y la función dependen del ligamento periodontal y volumen radicular. La proporción ideal es 1:2 y la mínima aceptable es de 1:1, en este último caso el pronóstico es cuestionable. Fig.

11

Mientras que el área del ligamento periodontal refleja la relación entre la raíz y hueso alveolar, el volumen radicular refleja la porción de raíz alojada y soportada por hueso alveolar.^{17,18}

Es importante la valoración radiográfica para determinar raíces cortas o desfavorables, factor que puede afectar tanto el pronóstico como el plan de tratamiento a determinar.²

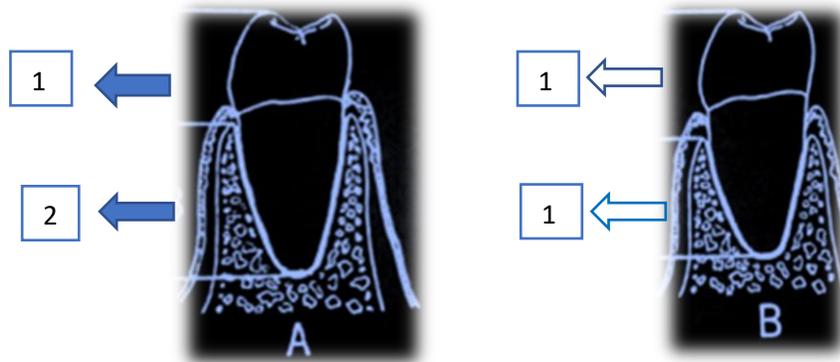


Fig. 11 Proporción corona raíz. A) se observa la proporción ideal. B) se observa la proporción mínima.¹⁸



CAPÍTULO III. ALARGAMIENTO DE CORONA

3.1 Definición

El alargamiento de corona es un procedimiento quirúrgico que tiene como objetivo exponer la estructura del diente sano proporcionando suficiente longitud clínica de la corona para ofrecer una forma de retención que permita una preparación dental adecuada, de tal manera que se conserve la inserción de tejido supracrestal, esto es mediante el reposicionamiento apical del tejido gingival o remoción de este tejido con o sin resección del hueso alveolar.^{2,3,19,20}

3.2 Clasificación

El alargamiento de corona de acuerdo con su finalidad se clasifica en tres categorías:

1. Funcional: Es por situaciones donde la arquitectura gingival y ósea por cualquier anomalía (erupción pasiva alterada o retardada) impide el mantenimiento adecuado del control personal de placa, por lo que el alargamiento se indica para proveer y mantener la forma fisiológica de los tejidos marginales de la encía y periodonto en general.
2. Protésico: Se da en caries subgingival, fracturas coronarias y/o radiculares, abrasiones, abfracciones, adecuada relación corona raíz, hemisección radicular y tunelización. El alargamiento proporciona las condiciones adecuadas para la restauración dentaria.
3. Estético: Corrige el exceso gingival (agrandamiento gingival) y discrepancia de los márgenes.^{21,22}



3.3 Indicaciones y contraindicaciones

Las indicaciones principales para realizar el procedimiento de alargamiento de corona son:

- Presencia de caries: Existen caries subgingivales y su remoción no es posible por la afectación a los tejidos periodontales.
- Fracturas: Fracturas dentarias horizontales o verticales donde exista remanente dentinario para su rehabilitación y fracturas que se extiendan muy apicalmente no son buenos candidatos.
- Perforaciones radiculares por iatrogenia, siendo en los casos que se tenga acceso, sin comprometer el soporte dental.
- Erupción pasiva alterada por la formación de márgenes irregulares.
- Restauraciones profundas ya que se invade la inserción de tejido supracrestal de inserción y de esta manera se pueda aumentar la retención de las restauraciones.^{2,23}

Contraindicaciones:

- Inflamación gingival.
- Proporción corona-raíz 1:1 o menor.
- Diente con lesión cariosa y fractura extensa o muy apical que no sean restaurables.
- Involucración de la furcación grado III, subclasificación B y C.
- Compromiso estético y del periodonto adyacente, ya que pueden generar triángulos negros.
- Inadecuada posición del diente en la arcada.
- Diente como movilidad incrementada.
- Insuficiente o nula cantidad de encía queratinizada.
- Tronco radicular corto en caso de dientes multirradiculares.^{2,20,24}



Consideraciones prequirúrgicas

Se debe valorar la cantidad de tejido queratinizado (se sugiere de 2 a 5 mm), distancia de la unión cemento esmalte (UCE) que nos muestra si hay o no invasión de los tejidos supracrestales de inserción y la estructura dental que se quiere exponer, la línea de terminación restaurativa a la cresta alveolar con una distancia mínima de 3 mm, proporción corona raíz, anatomía radicular si son muy cónicas o divergentes, ya que determinan el diámetro que tendrá el diente y la distancia interdental entre los dientes involucrados, el tejido gingival supracrestal a través del hondeo transgingival, el biotipo y grosor de la cortical vestibular ya que un desgaste excesivo puede dar lugar a dehiscencias y fenestraciones así como alterar los márgenes gingivales durante la cicatrización.²

3.4 Técnicas

Se describirán las técnicas utilizadas para el procedimiento de alargamiento de corona.

3.4.1 Gingivectomía y gingivoplastia

Es la escisión de una porción de la encía para remover la pared de la bolsa, proporcionando visibilidad, acceso para la eliminación completa del cálculo y alisado de las raíces. Este procedimiento logra resultados estéticos favorables, siendo que su principal desventaja es exponer hueso en caso de protuberancias óseas y molestias en la cicatrización por segunda intención.^{2,3}

Indicaciones

1. Eliminación de bolsas supraóseas sin importar la profundidad, siendo la pared de la bolsa fibrosa y firme.

2. En agrandamientos gingivales inducidos por placa, medicamentos y fibrosis idiopática.
3. La necesidad de aumento de la corona clínica por cuestión estética o protésica.
4. Erupción pasiva o retardada.^{2,3}

Contraindicaciones

1. Necesidad de cirugía ósea.
2. Encía insertada mínima o nula.
3. Presencia de cráteres óseos.^{2,3}

Técnica

A bisel externo: Se explora la profundidad de la bolsa, se marcan los puntos sangrantes y se realiza una incisión primaria de manera continua o discontinua festoneada con una inclinación a 45° hacia coronal en relación con el eje longitudinal del diente. (Fig.12) ²

Bisel interno: Se usa para la elevación de un colgajo para exponer hueso y raíz. Esta incisión va a 45° colocada en la cresta alveolar en dirección apical paralela al eje longitudinal del diente. Ambas técnicas se pueden realizar con bisturí, electrobisturí, láser o agentes químicos.^{1,2} Fig. 13

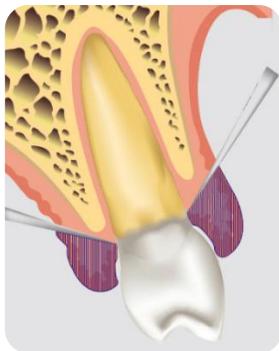


Fig. 12 Se muestra la dirección de la hoja de bisturí a 45° hacia incisal.²

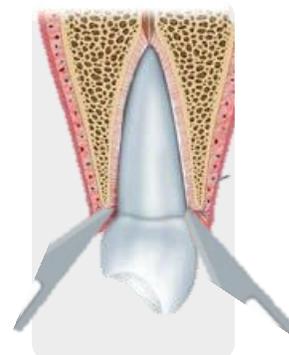


Fig. 13 Se muestra la dirección de la hoja de bisturí a 45° hacia apical.²⁴

Gingivoplastia

Es un remodelado de la encía para crear contornos gingivales fisiológicos, con el propósito de volver a contornear la encía en ausencia de bolsas.

Está indicada en defectos morfológicos de la encía como: fisuras, cráteres gingivales, papilas en meseta provocadas por la gingivitis necrosante y agrandamientos gingivales.

La técnica se puede llevar a cabo por medio de bisturí, piedras de diamante rotatorias de grano grueso o por electrodos; esto se logra festoneando el contorno marginal, adelgazamiento de la encía insertada y creación de surcos interdientales con modelado de las papilas.³ Fig. 14



Fig. 14 Gingivoplastia con fresa de diamante.²⁵

3.4.2 Colgajo desplazado apical

Es la colocación del colgajo a nivel de la cresta ósea o a 1 mm coronal a la cresta ósea, esta técnica puede o no involucrar la remoción ósea. Su objetivo es mantener el ancho de la encía insertada.

Sus indicaciones son: tejido queratinizado insuficiente menor a 3 mm y erradicación de bolsas periodontales o ambos. Dependiendo del propósito, el colgajo puede ser de espesor total o parcial.

La técnica consiste en realizar una incisión a bisel interno, siguiendo el festoneado, luego se realizan incisiones intracreviculares seguida de la elevación del colgajo, se elimina el tejido de granulación, se hace el raspado y alisado radicular y se reposiciona el colgajo apicalmente.^{2,3} Fig. 15

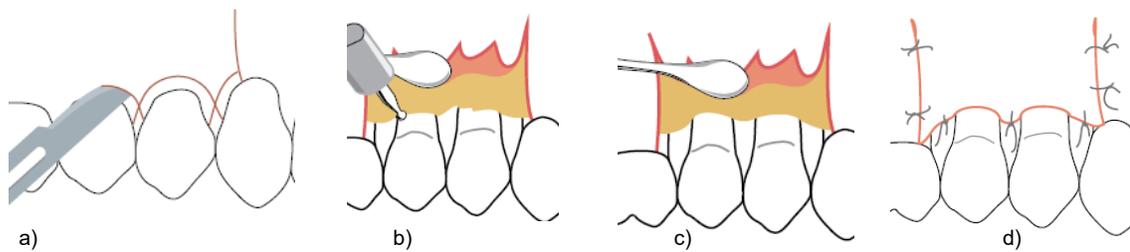


Fig. 15 Colgajo desplazado apical. a) se observa la incisión a bisel interno, b) levantamiento de colgajo y eliminación del tejido de granulación, c) contorneado del tejido óseo, d) reposición del colgajo en dirección apical a nivel de la cresta alveolar retenido por la sutura.¹

3.4.3 Osteoplastia y ostectomía

La cirugía ósea tiene como objetivos eliminar las deformidades óseas, de manera que el hueso y la encía estén en armonía y que la bolsa periodontal se reduzca o se elimine, así como permitir el cierre primario de la herida durante el procedimiento de debridación por colgajo.

Osteoplastia es la remodelación del proceso alveolar para lograr una forma más fisiológica sin la remoción del hueso de soporte.



Ostectomía o también llamada osteotomía, es la remoción del hueso o una porción de este. Se realiza para corregir o reducir deformidades causadas por la periodontitis en el hueso marginal o intraalveolar e incluye la remoción del hueso de soporte, cambiando la posición de la cresta ósea en relación con la raíz del diente.²

3.4.4 Extrusión forzada u ortodóncica

Se han utilizado diferentes términos en la literatura para describir la extrusión ortodóncica como: "extrusión controlada", "extrusión vertical", "erupción forzada" y "erupción lenta", la cual se define como un movimiento ortodóntico en el que los dientes se mueven coronalmente con la aplicación de fuerzas continuas y de baja intensidad con el objetivo de producir cambios en el hueso y en tejidos blandos, considerándose un tratamiento conservador y de buen pronóstico.^{26,27,28}

Indicaciones

- Restablecer la inserción de tejido supracrestal.
- En el tratamiento de lesiones subgingivales por caries y fracturas corono radiculares para exponer márgenes subgingivales.
- Cuando hay necesidad de aumentar la corona para obtener efecto férula.
- Impactación o retención dentaria.
- Resolución de defectos óseos de una o dos paredes y bolsas periodontales aisladas.
- Dientes que se han intruido por algún traumatismo.
- Mantener o restablecer el hueso periodontal y la encía adherida de forma previa a la colocación de un implante.
- Corrección del margen gingival.^{2,29}



Contraindicaciones

Defectos severos de los tejidos duros y blandos como:

- Anquilosis.
- Recesión y/o reabsorción ósea vestibular severa.
- Fracturas verticales radiculares.
- Hiper cementosis.
- Cuando esté indicado el aumento óseo.
- Raíces cortas si el propósito es la restauración, ya que la proporción corono-radicular disminuye.
- Insuficiente espacio protésico.
- Movilidad dental grado III.
- Exposición de furca grado III.^{26,29}

Ventajas y desventajas

Las ventajas son:

- Es un método efectivo para mover el diente fracturado en dirección oclusal al margen gingival.
- El uso de la fuerza de ortodoncia permite la exposición de la estructura del diente sano sin sacrificar el hueso o alterar la posición del margen gingival.
- Mantiene la inserción de tejido supracrestal y permite el acabado adecuado de los márgenes para la restauración.
- Procedimiento conservador ya que no hay pérdida del periodonto.^{30,31}



Las desventajas son:

- El tratamiento es prolongado.
- Su costo es elevado en comparación con otras técnicas de alargamiento de corona.
- Puede ser necesaria una cirugía periodontal como gingivectomía y/o gingivoplastia para corregir cualquier discrepancia después de una extrusión rápida.³²

Técnica

Las técnicas empleadas para realizar la extrusión ortodóncica se dividen en: lenta, rápida, con fibrotomía y la corticotomía.

En la extrusión lenta las fuerzas de tracción son ligeras (20 a 30 g), las tensiones de las fibras periodontales van con el hueso y se produce una migración coronal de los tejidos periodontales junto a la raíz traccionada.²⁹

En la extrusión rápida, se requiere una fuerza superior a 50 g y se realiza una fibrotomía circunferencial supracrestal (FCS) para mover el diente, dejando atrás su hueso alveolar, por lo que la raíz migra sola.

La fibrotomía consiste en la resección de las fibras supracrestales por medio de incisiones intrasurcales circunferenciales hasta la cresta ósea alveolar, esto evitará que el margen gingival y el hueso sigan el movimiento del diente; para prevenir la recaída debido al estiramiento del ligamento periodontal y se puede realizar en intervalos de 7 a 10 días o cada 2 semanas.^{32,33,34}

La corticotomía consiste en realizar cortes en la tabla vestibular y/o lingual o palatina, haciendo que el movimiento dental rápido se deba a los cortes realizados.²



Las técnicas dependerán del remanente de la corona clínica y si el tratamiento de ortodoncia será en un cuadrante o en toda la boca, con aparatología fija como: braquets y dobleces Fig.16, bandas, botones, o minimplantes.^{29,35,36} Fig.17



Fig. 16 Aparatología fija. Colocación de braquets y alambre.²⁹



Fig. 17 Presencia de un mini implante como anclaje.³⁵



CAPÍTULO IV. EXTRUSIÓN QUIRÚRGICA

La técnica de extrusión quirúrgica fue descrita en 1978, y aunque no es un tratamiento que sea ejercido con frecuencia, se han sugerido diferentes técnicas para procedimientos clínicos de alargamiento de corona, de manera que la extrusión quirúrgica debe considerarse como un tratamiento alternativo en pacientes con problemas estructurales de dientes comprometidos por una fractura, por lesiones cariosas subgingivales reteniendo la integridad coronal, iatrogenia, entre otros factores, para poder proporcionar buenas condiciones para la futura restauración.^{37,38,39}

4.1 Definición

De acuerdo con Castelo y cols. definen la extrusión quirúrgica como: la separación del periodonto desde la raíz y el hueso para permitir el reposicionamiento en dirección coronal de la raíz.³⁷

Elkhadem y cols. la definen como: la separación del periodonto radicular para colocar la raíz en una posición más coronal por medio de un instrumento quirúrgico como pinzas, periotomo o elevador recto.³⁹

Y Argueta y cols. la definen como: el procedimiento en el que la estructura dental restante (la raíz), se reubica en una posición más coronal y/o supragingival en el mismo alveolo en el que se encuentra el diente originalmente, siendo el principio de esta técnica el colocar el diente afectado en dirección coronal para proporcionar condiciones aceptables para lograr el restablecimiento de una estructura sana, creando una buena restauración y mantener la inserción de tejido supracrestal.³⁸



La extrusión quirúrgica es conocida también como trasplante intraalveolar y reimplantación intencional; considerándose un tratamiento clínicamente factible el cual se ha propuesto como una opción para reposicionar el diente en una posición más coronal para permitir la restauración, considerándose también una alternativa más rápida a la extrusión ortodóncica. Es importante mencionar, que esta técnica tiene un enfoque multidisciplinario con el área de periodoncia, endodoncia y prótesis.^{38,40,41,42,43}

4.2 Indicaciones y contraindicaciones

En el caso de realizar una extrusión quirúrgica, se debe evaluar la condición del paciente periodontalmente, endodónticamente y la futura restauración.

Las indicaciones son:

1. Dientes estructuralmente comprometidos con márgenes subgingivalmente cercanos a la cresta ósea debido a:
 - Fracturas de la raíz de la corona que involucre esmalte, dentina y cemento con o sin exposición pulpar y fracturas de raíz que involucra cemento, dentina y pulpa.
 - Lesiones cariosas subgingivales.
 - Factores iatrogénicos por perforaciones seguidas de un tratamiento de conductos.
2. Cuando la inserción de tejido supracrestal se involucra y se tenga que restablecer.
3. En el sector anterior, donde la estética este comprometida.
4. Proporción corona raíz de 2:1 mínima 1:1.
5. Proporcionar un efecto férula adecuado.
6. Morfología de la raíz sea unirradicular, ancha y sin dilaceración.
7. Adecuado grosor y altura de la encía queratinizada.^{38,44}



Las contraindicaciones son:

1. Anquilosis.
2. Resorción radicular.
3. Fractura vertical u horizontal de raíz que involucre el tercio medio.
4. Proporción corona raíz menor a 1:1.
5. Raíces con dilaceración y estrechas con riesgo a fracturarse.
6. Movilidad dental grado III.
7. Dientes multirradiculares por involucración de furca.
8. Defecto óseo periodontal.
9. Pacientes no comprometidos con su higiene.^{37,44}

4.3 Ventajas y complicaciones

Ventajas:

- Disminuye la duración del tratamiento en comparación con la extrusión ortodóncica.
- Es un procedimiento de un solo paso.
- Tratamiento de menor costo.
- Se requiere mínima cooperación del paciente.
- Los estudios muestran que la extrusión quirúrgica tiene un pronóstico con nivel aceptable, aproximadamente del 80% de los dientes tratados todavía están en condiciones funcionales después de cinco años.^{39,42,45,46,47}



Complicaciones transoperatorias:

- Fractura de la raíz durante la técnica.
- Fractura de la cresta ósea alveolar durante la luxación dental.^{38,45}

Complicaciones postoperatorias:

- Posible riesgo de reabsorción radicular debido al daño ejercido al ligamento periodontal.
- Pérdida de la cresta ósea.^{38,46}

Fractura dental, un factor a considerar para el manejo de la extrusión quirúrgica.

La extrusión quirúrgica tiene un enfoque multidisciplinario ya que se considera como una alternativa para manejar la fractura complicada de raíz y corona.⁴⁷

De acuerdo con la clasificación de Andreasen, las lesiones traumáticas se clasifican en: lesiones de los tejidos duros y de la pulpa, lesiones de los tejidos periodontales, lesiones de la encía o mucosa oral y lesiones del hueso de sostén.

Lesiones de los tejidos duros y de la pulpa:

- Infracción: corresponde a una fisura del esmalte, por tanto, no hay pérdida de sustancia dentaria.
- Fractura de corona:
 - No complicada cuando afecta al esmalte o a la dentina sin afectar a la pulpa.
 - Complicada cuando tenemos afectación pulpar.



- Fractura corono-radicular:
 - No complicada cuando afecta a esmalte, dentina o cemento de la raíz sin afectar a la pulpa.
 - Complicada cuando afecta a esmalte, dentina o cemento y con afectación pulpar.
- Fractura radicular: afecta al cemento, la dentina y la pulpa.

Lesiones de los tejidos periodontales se dividen en:

- Concusión: Lesión de las estructuras de soporte, sin movilidad ni desplazamiento del diente, con ligamento periodontal inflamado y existirá dolor a la percusión del diente.
- Subluxación: Lesión de las estructuras de sostén en las que el diente tiene movilidad y no se desplaza en el alveolo.
- Luxación intrusiva: Desplazamiento del diente en el hueso alveolar. Esta lesión cursa acompañada de conminución o fractura de la pared alveolar.
- Luxación extrusiva: Desplazamiento parcial de un diente en su alvéolo.
- Luxación lateral: Desplazamiento del diente en una dirección lateral y suele existir fractura del alveolo.
- Avulsión: El diente está afuera del alveolo.⁴⁸

4.4 Técnicas

Las técnicas utilizadas actualmente para la extrusión quirúrgica se basan en la luxación de la raíz sin exposición al ambiente externo, este enfoque previene la deshidratación de las células del ligamento periodontal para evitar la resorción radicular, anquilosis y pérdida de hueso marginal.³⁷



4.4.1 Con elevador y fórceps

Las técnicas de extracción convencionales que utilizan elevadores o periotomos, dependen de la expansión de la cavidad alveolar, una inadecuada técnica y puede provocar un trauma significativo en los tejidos periodontales; incluido el hueso y/o daños adicionales en la raíz del diente, como fracturas. Por lo tanto, los principales desafíos durante la extracción del diente en el contexto de la extrusión quirúrgica son evitar un mayor daño a la estructura dental remanente y/o raíz, así como un traumatismo indebido en el hueso alveolar y el ligamento periodontal, lo que puede resultar en una resorción radicular posterior.⁴²

Un resumen de los principales pasos en la técnica que se describirán es: sindesmotomía, luxación del diente usando periotomos, elevadores y/o bisturí, la extrusión de la raíz con fórceps, inmovilización de la raíz durante dos o tres semanas en la nueva posición utilizando una férula semiflexible con o sin suturas interdentes y colocación de la restauración final.³⁸

Protocolo quirúrgico con presencia de fractura y con insuficiente tejido dental remanente sin colgajo.

1. Se realiza un examen clínico y radiográfico del diente a tratar para valorar el tejido remanente coronal, la proporción corona raíz, morfología radicular Fig. 18 o el tipo de fractura que se presente.⁴⁸ Fig. 19

De acuerdo con los traumas que se presentan con mayor frecuencia son:

- Fractura de corona (afecta esmalte y dentina) con o sin exposición pulpar.

- Fractura corono-radicular (esmalte, dentina y cemento) con o sin exposición pulpar.

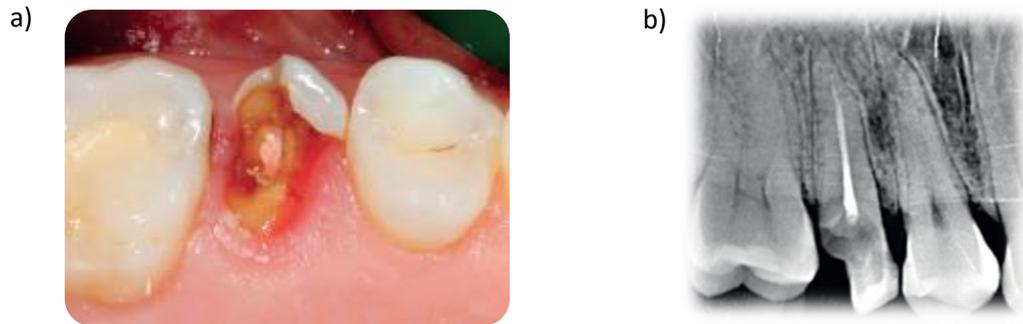


Fig. 18 Fotografía y radiografía inicial. a) Se observa insuficiente tejido remanente dental coronal. b) Presencia de tratamiento de conductos previo.³⁷



Fig. 19 Presencia de fractura en un incisivo central superior izquierdo.³⁸

2. Evaluar el estado pulpar con pruebas de sensibilidad, así como un tratamiento de conductos previo y si hay o no presencia de patología periapical.³⁷

- El tratamiento de conductos previo a la extrusión: Se puede iniciar el tratamiento endodóntico antes de la extrusión, cuando el área puede aislarse, se retira el tejido pulpar y se coloca medicación con hidróxido de calcio o se puede terminar el tratamiento, esto dependerá del caso a tratar.^{37,44,45}

3. Realizar asepsia del campo operatorio con gasa embebida con clorhexidina al 0.12%.
4. Se coloca anestesia local con técnica supraperióstica.
5. Anestesiada la zona, se realiza incisión intrasurcal utilizando bisturí #3 con una hoja #15 y se comienza con sindesmotomía o también puede utilizarse periotomos para ello. ^{37,38,44,45} Fig. 20



Fig. 20 Sindesmotomía. Se realiza la sindesmotomía en la cara vestibular con un periotomo.⁴⁴

6. Se comienza con la luxación dental usando un elevador recto fino colocándolo solo los primeros 3 a 4 mm de la estructura radicular remanente para evitar daños al ligamento periodontal. Esta técnica se realiza en dirección a lo largo del eje longitudinal sin quitar el diente del hueso alveolar. ^{37,38}
7. Una vez ya luxado el diente, se realiza la extrusión cuidadosamente con un fórceps para tejido radicular (#69) o con pinzas hemostáticas rectas Fig. 21, traccionándolo en dirección coronal, colocándolo a un nivel donde la fractura se sitúe al menos de 3 a 4 mm de la cresta alveolar Fig. 22, algunos autores manejan de 4 a 5 mm de extrusión, apoyándose de una sonda periodontal. ^{38,38,44}



Fig. 21. Extrusión. Se comienza la extrusión en este caso, con la ayuda de pinzas hemostáticas rectas en dirección coronal.³⁷

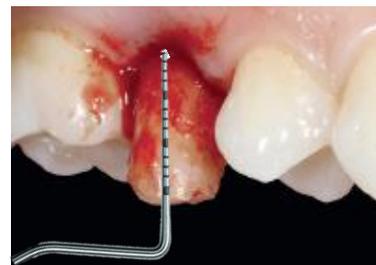


Fig. 22 El diente ya se encuentra extruido en la posición deseada.⁴⁴

8. Una vez que se sitúa el diente en la posición deseada, se aplica una ligera presión en dirección buco-palatino con apoyo de una gasa embebida en clorhexidina esto ayudará a tener una hemostasia antes de ferulizar.

9. Ya extruido el diente, se colocan puntos de sutura simples Fig. 23, o sutura interdental en caso de tener colgajo, las cuales serán retiradas de 7 a 10 días. Algunos autores no colocan puntos de sutura.^{38,44} Fig. 24



Fig. 23 Extrusión. Una vez extruido se colocan los puntos de sutura simples.⁴⁴



Fig. 24 No se colocan puntos de sutura, ya que se colocará solo la férula.³⁷

10. Se coloca una férula la cual será semirrígida esta puede ser elaborada de:

- Alambre de ortodoncia de acero inoxidable trenzado de diámetro .0150, 0.155 o 0.175 mm, acompañado de un compuesto de resina. Fig. 25
- Fibra de vidrio reforzada con composite.
- Alambre de nylon de 0.8 mm de diámetro y composite. Fig. 26
- Totalmente de composite. Fig. 27
- De titanio y composite. Fig. 28

La férula semirrígida permite la estimulación funcional y ayuda a la cicatrización de los tejidos periodontales, previniendo la anquilosis y resorción radicular, por lo que deberá retirarse después de 15 a 21 días y se debe pulir para quitar los restos del material adecuadamente.^{37,38,39,44}



Fig. 25 Férula con alambre de ortodoncia y composite.³⁷



Fig. 26 Férula con alambre de nylon y composite.³⁸



Fig. 27 Férula totalmente de composite.⁴²



Fig. 28 Férula de titanio con composite.⁴²



Postoperatorio

- Se le mandan enjuagues de gluconato de clorhexidina al 0.12% dos veces al día durante 2 semanas.
- Dieta blanda los primeros 5 días.
- Cepillado suave en la zona con cepillo de cerdas suaves para no afectar la reparación periodontal y el resto de la cavidad oral se llevará la higiene habitual.
- Se prescriben analgésicos, antiinflamatorios y antibióticos estos últimos se mandarían de acuerdo con el caso a tratar.^{37,38,45,47}

Variantes de la técnica

Existen dos tipos de variantes en la técnica ya descrita, que son con colgajo sin colocación de injerto óseo y con colocación de injerto óseo.

Técnica con colgajo

Es una de las técnicas de extrusión quirúrgica publicada, que implica la elevación del colgajo con una exposición cuidadosa del ápice, teniendo como inconveniente que esta técnica no se recomienda para la zona anterior, ya que hoy en día se hacen técnicas conservadoras.³⁸

Técnica con colocación de injerto óseo

Aunque se ha informado que el colocar injerto óseo mejora la reparación de los tejidos a nivel apical, los beneficios no han sido demostrados claramente. Por otro lado, la ruptura apical de los tejidos periodontales conduce a la formación de un coágulo en el ápice, que posteriormente lleva a la formación de un andamio fibroso con una maduración final de hueso esponjoso. Por esta razón, el injerto óseo no se considera como opción principal de este tratamiento.³⁸



4.4.2 Técnica con sistema Benex

Se han propuesto técnicas extrusivas que minimizan el daño en la superficie de la raíz, en la interrupción del ligamento periodontal y en la deformación del alvéolo óseo; esto con la finalidad de proporcionar resultados biológicos mejorados y más predecibles. Los estudios de extracción radicular han informado que el uso de fuerzas de tracción axial vertical produce significativamente menos pérdida de cementoblastos en las superficies radiculares que si se realiza la tracción con fórceps.

El sistema Benex está diseñado para remover dientes muy dañados sin expansión del alveolo mediante una fuerza de extrusión vectorizada a lo largo del eje longitudinal del diente.^{42,45}

Principio del sistema Benex

Se ha demostrado en varios estudios que el uso de fuerzas de tracción vertical produce significativamente menos pérdida de cementoblastos en las superficies radiculares, minimizando las fuerzas laterales que dañan la cavidad alveolar causando el corte de las fibras del ligamento periodontal en comparación con movimientos rotacionales.

El sistema comprende de un tornillo autorroscante que está anclado en el conducto radicular, el cual está conectado a una cuerda de tracción flexible donde se aplica una fuerza gradual de extracción vertical utilizando un dispositivo llamado extractor, donde se liberan las fuerzas extrusivas, esto en un periodo de minutos, lo que resulta en la separación de las fibras dentoalveolares y la tracción de la raíz hacia coronal.

Los instrumentos rotatorios de diamante emparejados geoméricamente con el dispositivo se utilizan para crear un orificio para minimizar las fuerzas de



cuña excesivas al insertar el tornillo de anclaje lo que puede conducir a fractura de la raíz.^{42,45}

Indicaciones

- Mismas indicaciones que la extrusión quirúrgica convencional.

Contraindicaciones

Mismas contraindicaciones anexando:

1. Inserción periodontal insuficiente.
2. Raíces estrechas con mayor riesgo a fracturarse durante la extrusión.
3. Raíces con curvatura significativa o con raíces divergentes (por ejemplo, algunos premolares superiores).
4. Tratamiento de conductos previo con deficiente pronóstico.⁴⁵

Ventajas

El sistema de extracción Benex ofrece varias ventajas sobre los procedimientos alternativos de extrusión dental, particularmente en la restauración de dientes comprometidos.^{41,42,45}

- La principal ventaja es que puede considerarse una técnica atraumática minimizando la cantidad de traumatismo en el periodonto circundante.
- Es rápido y sencillo de realizar.
- Este sistema puede ofrecer varias ventajas tanto para el paciente como para el clínico, incluyendo el potencial para mantener previsiblemente la estabilidad e integridad de la cavidad alveolar después de la extrusión, ya que el dispositivo genera una fuerza extrusiva de corte vertical solamente.



- Además, se aplica una fuerza axial a la dentadura en cuestión de varios minutos, las fuerzas laterales y oblicuas se reducen en gran medida. Esto reduce el potencial de lesiones por compresión del ligamento periodontal circundante y el riesgo de defectos de reabsorción, ya que hay correlación positiva entre el daño mecánico del complejo periodontal y los defectos subsiguientes.⁴⁵

Desventajas

Aunque el sistema Benex puede parecer relativamente seguro y fácil de usar se necesita:

- Un grado de aprendizaje y familiarización asociado con la aplicación de esta técnica.
- Se requiere más seguimiento y evaluación a largo plazo de los dientes extruidos mediante el uso de este sistema ya que este instrumento se diseñó originalmente para la extracción atraumática de dientes.
- Los pacientes sometidos a dicho tratamiento deben ser advertidos del riesgo de fracturas de raíz o si se necesita un abordaje quirúrgico, como realizar la extracción.^{41,42,45}

Instrumento

- Kit sistema Benex.

Técnica

1. Eliminación de caries.

Es el primer paso para estimar el volumen restante de tejido dental sano y permitir la determinación correcta de la posición del margen de

la restauración final. Dependiendo del tipo de restauración final planificada, se debe crear al menos 2 mm de tejido supragingival para tener un efecto férula apropiado.⁴⁵ Fig. 29



Fig. 29 Se observa la cantidad de tejido remanente después de la eliminación de la caries.⁴²

2. Anestesia de la zona a manipular.
3. Valoración del tratamiento de conductos.

Dientes que ya cuentan con un tratamiento de conductos previo y no tienen una obturación adecuada, se debe tomar la decisión de realizar la extrusión después de hacer el retratamiento del conducto radicular.^{41,42,45}

Dientes que no tengan tratamiento de conductos, para usar este sistema se deberá hacer el tratamiento previo a la extrusión, por la colocación del tornillo para la tracción. El tratamiento se puede terminar o dejar medicación intraconductos esto dependerá del caso a tartar.

4. Sindesmotomía con un periotomo.
5. Preparación del orificio del tornillo: El siguiente paso es la identificación del conducto radicular y la preparación del orificio del tornillo. Este proceso es similar cuando se restaura con un poste. Si el

diente ya está obturado adecuadamente, se deberá retirar la gutapercha con una fresa adecuada antes de preparar el orificio del tornillo con la fresa Benex.

6. En contraste con una extracción y dependiendo del tipo de diente y cualquier preparación preexistente del conducto radicular, la profundidad de la preparación debe ser cuidadosa. Esta preparación se realiza con una fresa del sistema, la cual corresponde a la longitud de la rosca del tornillo, aunque no se prepare del largo total de la fresa ayuda a minimizar la pérdida de tejido duro Fig. 30. Por esta razón, el uso del tornillo más grueso (2,1 mm) debe restringirse a conductos más anchos donde no hay retención con el tornillo de menor diámetro (1,6 mm).^{42,45}



Fig. 30 Fresa de diamante del sistema Bénex usada para la perforación del tornillo de anclaje.⁴²

7. Inserción del tornillo: El tornillo autorroscante correspondiente se inserta con el destornillador a la longitud adecuada Fig. 31. Se deben usar tornillos de corte para minimizar el riesgo de fractura de raíz, que puede ocurrir cuando las roscas de los tornillos se rompen. Fig.32



Fig. 31 Colocación del tornillo en el orificio realizado a la longitud marcada.⁴²



Fig. 32 Tornillo colocado.⁴⁵



8. Colocación de un cuadrante de soporte: El uso de un cuadrante de soporte es esencial si faltan dientes adyacentes, esto para permitir la aplicación del extractor Benex también ayuda a lograr la alineación axial del cable de tracción. Por lo tanto, un vector de fuerza ideal, para distribuir las fuerzas de extracción por igual y así evitar complicaciones. Después de la inserción del tornillo Benex, esta bandeja de soporte se llena con una pequeña cantidad de silicona de cuerpo pesado con baja elasticidad y se coloca perpendicularmente al eje longitudinal del tornillo a lo largo del plano oclusal. Los bordes de la bandeja no deben estar en contacto directo con la encía para no traumatizarla una vez que se aplica presión.^{41,42,45} Fig. 33



Fig. 33 Colocación del cuadrante de soporte. Se utiliza silicona pesada para que sirva de apoyo durante la tracción.⁴⁵

9. Colocación del extractor y montaje de la cuerda de tracción: El extractor se coloca en su posición base y el extremo esférico del cable de tracción se engancha en el componente hembra de la cabeza del tornillo. La cuerda se pasa sobre la polea y se une el gancho al tornillo de extracción. Mientras lo hace, la cuerda debe mantenerse bajo una ligera tensión para garantizar que el extremo de la polea no se separe de la cabeza del tornillo. Fig. 34

La posición del extractor ahora se ajusta de modo que el tornillo y el cable de tracción estén perfectamente alineados al eje del diente. Fig. 35



Fig. 34 Colocación de la cuerda y extractor.⁴⁵

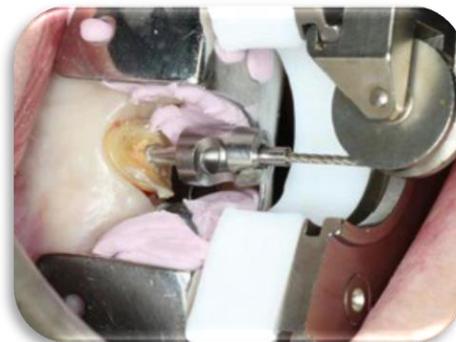


Fig. 35 Posición del extractor alineado al eje del diente.⁴²

10. Extrusión: La fuerza de tracción aumenta girando lentamente el mango en el sentido de las agujas del reloj. Si el operador siente una resistencia significativa, se recomienda esperar unos 30 segundos antes de aumentar más la fuerza de tracción. Las fuerzas requeridas para la extracción varían considerablemente, algunas raíces cederán con una resistencia mínima sentida por el operador y otras requerirán fuerzas de hasta 500 N. Fig. 36

Si la raíz no cede después de tres a cuatro minutos de tiempo de extracción, se puede usar un periotomo fino para luxar la raíz en una dirección mesio-distal. En muchos casos, esto se puede lograr sin desmontar el extractor.^{42,45}

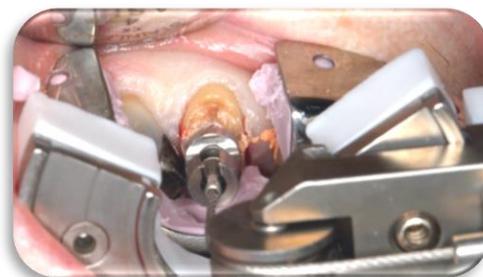


Fig. 36 Extrusión con el aparato de tracción. Se tracciona por unos minutos en dirección coronal hasta la posición deseada.⁴⁵

11. La ruptura de las fibras dento-alveolares y la luxación exitosa generalmente se indicarán por un leve sangrado del surco y una caída de la tensión en la cuerda de tracción. El mango del tornillo ahora se gira lentamente más hasta que la raíz ha alcanzado la posición coronal deseada, Fig.37 y se desmontan la cuerda de tracción y el extractor seguido de la extracción del tornillo.^{42,45} Fig.38



Fig. 37 Se reposiciona el diente y se colocan cuñas para mantenerlo firme.⁴²



Fig. 38 Retiro del tornillo y cuñas, para la colocación de la férula.⁴⁵

12. La férula se puede hacer antes o después de la reconstrucción. Dependiendo de la situación y la preferencia del operador, se usa una férula semirrígida de titanio, alambre, fibra de vidrio o solo con composite.⁴²

La raíz se feruliza a los dientes vecinos. Si el conducto radicular ya ha sido obturado, se puede realizar la reconstrucción del núcleo con o sin colocación de poste, siempre que se pueda lograr un control satisfactorio de la humedad.⁴⁵



Postoperatorio

El paciente recibirá las instrucciones postoperatorias habituales.

- La higiene oral en el área se complementa con enjuagues bucales de clorhexidina durante una a dos semanas, después se puede reanudar la higiene oral habitual.
- Se retira la férula en tres semanas (21 días) después de la extrusión y si corresponde, dependiendo el caso a tratar, la finalización del tratamiento endodóntico, el cual puede completarse durante la fase de cicatrización siempre que la ubicación y el tipo de férula permitan el acceso y la colocación adecuados del dique de hule.⁴²

4.5 Cicatrización de los tejidos periodontales después de la extrusión quirúrgica

El suministro neurovascular del diente en la ruptura apical conduce a la formación de un coágulo en el ápice de la raíz, que posteriormente se remodela para formar un andamio fibroso con una maduración en hueso esponjoso, de esta manera en condiciones asépticas la remodelación ocurre de forma rápida.⁴⁵

Cuando el procedimiento no causa profundas lesiones a la capa del cemento se conserva la viabilidad de los cementoblastos que son pieza clave en la formación de una nueva membrana periodontal. Además, una mayor distancia entre la raíz y el hueso alveolar es establecida después de la extrusión quirúrgica, en donde se aumentan las posibilidades de que las células del ligamento periodontal puedan recolonizar las áreas dañadas antes de la llegada de las células óseas.³⁹



Argueta y cols. han informado que la movilidad puede disminuirse después de un periodo de 3 a 4 semanas después del retiro de la férula debido a la rápida cicatrización del ligamento periodontal.

La restauración final está indicada después de 3 meses de la extrusión, ya que se puede observar nuevo depósito de tejido óseo, movilidad ausente y signos de cicatrización de los tejidos periapicales, aunque se ha observado resolución en 6 meses.^{37,38}



CAPÍTULO V. EVENTOS ADVERSOS DE LA EXTRUSIÓN QUIRÚRGICA

De acuerdo con las técnicas ya explicadas, se pueden presentar diversas complicaciones que se relacionan con factores de la manipulación durante la técnica por el daño al ligamento periodontal o por el momento en que se realice el tratamiento de conductos, ya que estos factores pueden generar una reabsorción ósea marginal y radicular, movilidad persistente que en última instancia conduce a la pérdida del diente, anquilosis y cambios en la morfología gingival.^{40,45}

5.1 Reabsorción radicular

La reabsorción radicular es la pérdida del tejido, en este caso de cemento y dentina de la raíz de origen multifactorial, que se divide en reabsorción radicular externa y progresiva inflamatoria, interna, superficial o no progresiva y por remplazo.

La reabsorción radicular no progresiva o reabsorción radicular superficial, es un estado transitorio y considerado fisiológico que se encuentra en casos de luxaciones por lesiones traumáticas en el cemento, donde se produce una respuesta inflamatoria localizada por una destrucción pequeña que se repara espontáneamente. En contraste con otros tipos de reabsorción, esta es autolimitante y cicatriza por aposición de nueva matriz cementoide, si no existe un estímulo inflamatorio persistente. Debido a su pequeño tamaño, estas lagunas de reabsorción no son evidentes en las radiografías y clínicamente el diente no presenta alteraciones.⁴⁹

En la extrusión quirúrgica la reabsorción radicular no progresiva (reabsorción radicular superficial) es el evento adverso más común, un análisis estadístico mostró una tasa de eventos del 30%.^{39,45}



La reabsorción ocurre con menos frecuencia en los dientes extruidos siguiendo el eje de la raíz que en los extruidos con movimientos de rotación, dichos movimientos y el trauma físico a la superficie radicular pueden lesionar a las células del ligamento periodontal y comprimir la raíz contra la cavidad, dañando los cementoblastos, que son fundamentales para la cicatrización periodontal porque inducen a la formación de hueso nuevo dándose la reparación mediante la recolonización de las células del LP circundante.^{37,39}

La resorción progresiva de la raíz es a través de la cual se expone el ápice de la raíz y se utiliza removedor de corona a través de golpes para dislocar el diente. Un estudio realizado por Tegsjo, indica que estos golpes tienen un efecto dañino en la superficie de la raíz que denota la capa de cemento sin posibilidad de reparación causando "reabsorción de superficie sin cicatrizar". Evitar la cirugía en la región periapical reduce notablemente la reabsorción radicular.^{38,39}

5.2 Pérdida ósea marginal

El fenómeno de encontrar pérdida ósea marginal en una pared del resto radicular se debe a la presión aplicada por el elevador durante el procedimiento de extrusión, ya que si se ejercen fuerzas de presión demasiado altas a nivel radicular y coronal se causa daño a los cementoblastos y a las células del ligamento periodontal en algunos puntos alrededor de la superficie radicular.³⁹

5.3 Movilidad dental

Los informes incluidos en el estudio de Elkhadem, utilizaron medidas subjetivas para evaluar la movilidad. El análisis estadístico para la movilidad leve de los dientes mostró una baja tasa de eventos de menos del 5%.



El promedio aproximado de extrusión quirúrgica para todos los dientes fue de 4.5 mm. Solo 11 dientes de 239 informaron movilidad leve y solo un diente sufrió movilidad severa debido a la pérdida extensa de hueso alveolar marginal.

En cuanto a la pérdida dental, 12 de 243 dientes extruidos fueron extraídos en el período de seguimiento. Se extrajeron ocho dientes debido a lesiones traumáticas adicionales o complicaciones protésicas. Se extrajeron dos dientes cuando el examen clínico mostró fractura de raíz vertical adicional. Se extrajo un diente debido a la reabsorción de la raíz cervical 8 años después de la operación, mientras que otro se debió a la pérdida extensa de hueso alveolar marginal con movilidad dental severa. No se produjo pérdida de dientes espontánea después de la operación, más bien todos los dientes perdidos se extrajeron debido a complicaciones o eventos no relacionados con la extrusión quirúrgica per se.³⁹

5.4 Cambios en la morfología gingival

Otros eventos adversos están relacionados con los contornos de los tejidos blandos, debido al diámetro de la raíz el cual es más estrecho después de la extrusión quirúrgica, por esta razón se necesita una corona contorneada adecuada durante la manipulación de los tejidos antes de la restauración definitiva para evitar triángulos negros y una intervención quirúrgica periodontal posterior a la extrusión, para así poder asegurar la integridad de los tejidos blandos y en este caso el margen gingival adecuado.³⁷



5.5 Anquilosis

Es la pérdida de continuidad del ligamento periodontal, lo que lleva a la fusión de la raíz del diente con el hueso alveolar, causando inmovilidad y consolidación de un diente como resultado de una lesión, enfermedad o un procedimiento quirúrgico.^{16,44}

La anquilosis puede ocurrir después de daños al ligamento periodontal en la superficie de la raíz, donde las células óseas adyacentes tienen mejores posibilidades de colonizar la superficie radicular más rápido que el crecimiento interno de las células del ligamento periodontal circundante.³⁹

Otro factor para considerar es el tiempo de ferulización, debido a que si el tiempo es mayor (de los 21 días), se aumenta el riesgo de que se presente anquilosis.³⁷



CONCLUSIONES

La extrusión quirúrgica es una alternativa para realizar un alargamiento de corona en dientes que están estructuralmente comprometidos con un pronóstico desfavorable por diversos factores, convirtiéndose en un tratamiento multidisciplinario involucrando el área de periodoncia, endodoncia y prótesis.

Las principales ventajas de este procedimiento es que es de bajo costo y que el tiempo del tratamiento es corto en comparación con la extrusión ortodóncica, por lo que la elección de este tratamiento dependerá de varias causas como son: la complejidad del caso a tratar, la motivación del paciente si desea conservar el diente o no, los cuidados postoperatorios y de la fase de mantenimiento ya que estos serán un factor determinante para la rehabilitación del diente.

Aunque la extrusión quirúrgica no es muy realizada en la práctica odontológica, por presentar complicaciones durante el procedimiento quirúrgico y postoperatorio. La técnica que se utiliza comúnmente es con elevador y fórceps y la técnica con el sistema Bénex, ofrece una extrusión atraumática y donde la probabilidad de presentar eventos adversos es mínima o nula.

Para que se presenten los eventos adversos dependerán de la manipulación de los tejidos periodontales durante la técnica, cuidados postoperatorios por parte del paciente y el tiempo que se deje la férula. Por esta razón, el seguimiento después de la extrusión debe ser cada 15 días para valorar la movilidad dental por la cicatrización del ligamento periodontal, para el retiro de la férula para evitar anquilosis, evaluar el estado periapical y la oclusión. El seguimiento deberá ser a un año, para garantizar que el tratamiento sea funcional, estético y a largo plazo.



REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Lindhe J, Lang N, Berglundh T, Giannobile W, Sanz M. Periodontología clínica e implantología odontológica. 6ª ed. Buenos Aires: Médica Panamericana; 2017.p.p 5-35.
2. Vargas A, Y. ñez B, Monteagudo C. Periodontología e Implantología. México: Médica Panamericana; 2016.p.p 4-24.
3. Carranza F, Newman M, Takei H, Klokkevold P. Periodontología clínica. 10th ed. México: McGraw-Hill Interamericana; 2010. p.p. 46-48.
4. Chiego D. Principios de Histología y Embriología Bucal: Con Orientación Clínica. 4th ed. Barcelona, España: Elsevier; 2014.p.p. 1236-148.
5. Eley B, Soory M, Manson J. Periodoncia. 6th ed. Barcelona España: Elsevier; 2012.p.p 1-18.
6. García M. Alargamiento de corona. Revista Mexicana de Periodontología [Internet]. 2012 [citado 23 agosto 2019]; (Vol. 3, Núm.2):81-86. Disponible en:<https://www.medigraphic.com/pdfs/periodontologia/mp-2012/mp122e.pdf>
7. Zurita E, Matta E, Salinas E. Espacio biológico: invasión, preservación y protocolos de acción en periodoncia y odontología restauradora. Científica odontológica [Internet]. 2015 [citado 24 agosto 2019]; 3(2):343-349. Disponible en: <https://doi.org/10.21142/2523-2754-0302-2015-%25p>
8. Matta E, Alarcon M, Matta C. Espacio biológico y prótesis fija: Del concepto clásico a la aplicación tecnológica. Revista Estomatológica Herediana [Internet]. 2012 [citado 24 agosto 2019]; 2(22):116-120. Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=421539370007>
9. Zerón A. Fenotipo periodontal y recesiones gingivales. Nueva clasificación. Revista ADM [Internet]. 2018 [citado 1 septiembre 2019]; 75(6):304-305. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/pdfs/adm/od-2018/od186a.pdf>



10. Leite L. Retração gengival não volta ao normal com o tempo. E agora? [Internet]. Luís Gustavo Leite - dentista especialista em prótese dentária em Porto Alegre. 2019 [citado 2 septiembre 2019]. Disponible en: <http://luisgustavoleite.com.br/blog/retracao-gengival-volta-ao-normal/>
11. A estética do contorno gengival [Internet]. Dramaristelalobo.com.br. 2019 [citado 2 septiembre 2019]. Disponible en: <http://dramaristelalobo.com.br/Blog/a-estetica-do-contorno-gengival/>
12. Delgado M. Efecto férula: Aspecto importante en la rehabilitación con postes de fibra de vidrio. Revista ADM [Internet]. 2014 [citado 24 agosto 2019]; 73(3):120-123. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/pdfs/Adm/od-2014/od143e.pdf>
13. Juloski J, Radovic I, Goracci C, Vulicevic Z, Ferrari M. Ferrule Effect: A Literature Review. Journal of Endodontics. [Internet]. 2012 [consultado 24 agosto.2019];38(1):11-19. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0099239911011496>
14. Naumann M, Schmitter M, Frankenberger R, Krastl G. “Ferrule Comes First. Post Is Second!” Fake News and Alternative Facts? A Systematic Review. Journal of Endodontics. [Internet]. 2017 [consultado 24 agosto.2019];44(2):212-219. Disponible en: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0099239917311196>
15. Samran A, Al-Afandi M, Kadour J, Kern M. Effect of ferrule location on the fracture resistance of crowned mandibular premolars: An in vitro study. The Journal of Prosthetic Dentistry. [Internet]. 2015 [consultado 24 agosto.2019];114(1):86-91. Disponible en: [https://www.thejpd.org/article/S0022-3913\(15\)00026-8/fulltext](https://www.thejpd.org/article/S0022-3913(15)00026-8/fulltext)
16. Keith J. Ferro D. The Glossary of Prosthodontic Terms Thejpd.org. [Internet]. 2017 [citado 26 agosto 2019]; Disponible en: [https://www.thejpd.org/article/S0022-3913\(16\)30683-7/pdf](https://www.thejpd.org/article/S0022-3913(16)30683-7/pdf)



17. Liu, L.; Li, H.; Zhao, T.; Gao, Y.; Guo, J.; Wang, X. & Li, X. Crown-to-root ratios in terms of length, surface area and volume: A pilot study of premolars. *Int. J. Morphol.*, [Internet]. 2016 [consultado 26 agosto.2019]; 34(2):465-470. Disponible en: <https://dx.doi.org/10.4067/S071795022016000200009>
18. Becerra S. Fundamentos biomecánicos en rehabilitación oral. [Internet]. Facultad de Odontología Universidad de Antioquia; 2005 [consultado 26 agosto.2019];(1):67-83. Disponible en: <https://aprendeonline.udea.edu.co/revistas/index.php/odont/article/view/3196>
19. Alvarado A, Ramírez S, Nieto A, García R. Alargamiento de corona estético previo a rehabilitación protésica. Informe de caso. *Revista clínica de periodoncia, implantología y rehabilitación oral*. [Internet]. 2018 [consultado 26 agosto.2019]; 11(3):170-172. Disponible en: <https://scielo.conicyt.cl/pdf/piro/v11n3/0719-0107-piro-11-03-170.pdf>
20. Pilalas I, Tsalikis L, Tatakis D. Pre-restorative crown lengthening surgery outcomes: a systematic review. *Journal of Clinical Periodontology*. 2016;43(12):1094-1108.
21. Lavín de los Llanos I, Baoluo G. Tratamiento estético mediante alargamiento de coronario quirúrgico a propósito de un caso. *Physologia latina*. 2018;(Vol. Especial):229-231.
22. García M. Alargamiento de corona. *Revista Mexicana de Periodontología*. 2012;3(2):81-86.
23. Agudelo C, Rico J, Molano P. Alargamiento coronal protésico: un procedimiento estético y funcional. Reporte de un caso. *Revista Estomatológica*. 2010;18(2):23-26.
24. Anatomía bucodentaria para todos: Parte II - El Periodonto - SOCEO UDP - Sociedad Científica de Estudiantes de Odontología [Internet]. Soceo.udp.cl. 2019 [Citado: 2 septiembre 2019] Disponible en:



<http://soceo.udp.cl/blog/anatomiabuodontariaparatodosparteei-elperiodonto>

25. Orlando Rodríguez. Gingivectomía. [Internet]. 7 de noviembre 2012 [Citado: 2 septiembre 2019] Disponible en: <https://es.slideshare.net/orlando-rochi/gingivectomía-15071715>
26. Alsahhaf A, Att W. Orthodontic extrusion for pre-implant site enhancement: Principles and clinical guidelines. Journal of Prosthodontic Research. 2016;60(3):145-155.
27. Artieda A, Castelo P, Bello A, Ramos I, Martín B, Blanco J. Management of a crown-root fracture: A novel technique with interdisciplinary approach. Journal of Clinical and Experimental Dentistry. 2018:620-623.
28. Hochman M, Chu S, Tarnow D. Orthodontic extrusion for implant site development revisited: A new classification determined by anatomy and clinical outcomes. Seminars in Orthodontics. 2014;20(3):208-227.
29. Ferrando Cascales R, Ferrando Cascales Á, Ballester Ferrandis J, Bravo González L. Extrusión Ortodóncica: Llave para la restauración de fracturas radiculares. A propósito de un caso. Ortod Esp. 2015;53(2):43-49.
30. Kang S, Ha J, Jin M, Kim S, Kim Y. Esthetic enhancement of a traumatized anterior tooth with a combination of forced eruption and tooth alignment: a case report. Restorative Dentistry & Endodontics. 2016;41(3):210-217.
31. Bajaj P, Chordiya R, Rudagi K, Patil N. Multidisciplinary Approach to the Management of Complicated Crown-Root Fracture: A Case Report. Journal of International Oral Health. 2016;(7):88-91.
32. Felicita A. Orthodontic extrusion of Ellis Class VIII fracture of maxillary lateral incisor – The sling shot method. The Saudi Dental Journal. 2018;30(3):265-269.



33. Ozbilen E, Yilmaz H, Kose K. Orthodontic Extrusion with Circumferential Supracrestal Fiberotomy: A Report of Two Cases. *Turkish Journal of Orthodontics*. 2018;31(4):145-149.
34. Scholtes E, Suttorp C, Loomans B, Van Elsas P, Schols J. Combined orthodontic, surgical, and restorative approach to treat a complicated crown-root fracture in a maxillary central incisor. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*. 2018;154(4):570-582.
35. Huang Y, Lin Y, Hung C, Lai Y. Surgical considerations and management of bilateral labially impacted canines. *Journal of Dental Sciences*. 2016;11(2):202-206.
36. Yoshikawa K, Ohga N, Satoh C, Sato J, Kitagawa Y. Surgical extrusion of completely impacted mandibular second molars: A technical case report with 3 years clinical and radiographic follow-up. *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery, Medicine, and Pathology*. 2018;30(5):409-412.
37. Castelo P, Quijada S, Petrelli G, Vila R, Pérez M, Martín B. Surgical extrusion with biologically oriented preparation: An alternative to extraction. *Journal of Prosthetic Dentistry*. 2019;121(4):553-556.
38. Argueta J, Orellana A, Plotino G. Surgical extrusion: A reliable technique for saving compromised teeth. A 5-years follow-up case report. *Giornale Italiano di Endodonzia*. 2018;32(1):25-30.
39. Elkhadem A, Mickan S, Richards D. Adverse events of surgical extrusion in treatment for crown-root and cervical root fractures: a systematic review of case series/reports. *Dental Traumatology*. 2013;30(1):1-14.
40. Lee J, Yoon S. Surgical extrusion of multiple teeth with crown-root fractures: a case report with 18-months follow up. *Dental Traumatology*. 2014;31(2):150-155.
41. Krug R, Connert T, Soliman S, Syfrig B, Dietrich T, Krastl G. Surgical extrusion with an atraumatic extraction system: A clinical study. *The Journal of Prosthetic Dentistry*. 2018;120(6):879-885.



42. Dietrich T, Krug R, Krastl G, Tomson P. Restoring the unrestorable! Developing coronal tooth tissue with a minimally invasive surgical extrusion technique. *British Dental Journal*. 2019;226(10):789-793.
43. Das B, Muthu M. Surgical extrusion as a treatment option for crown-root fracture in permanent anterior teeth: a systematic review. *Dental Traumatology*. 2013;29(6):423-431.
44. Pham H, Nguyen P, Pham T. Periodontal status of anterior teeth following clinical crown lengthening by minimally traumatic controlled surgical extrusion. *Dental Traumatology*. 2018;34(6):455-463.
45. Kelly R, Addison O, Tomson P, Krastl G, Dietrich T. Atraumatic surgical extrusion to improve tooth restorability: A clinical report. *The Journal of Prosthetic Dentistry*. 2015;115(6):1-5.
46. Dede D, Tunç E, Güler A, Yazicioğlu S. Multidisciplinary approach to a subgingivally fractured incisor tooth: A case report. *Journal of Dental Sciences*. 2017;12(2):190-194.
47. Kanimozhi I, Ramakrishnan M, Ravikumar D, Sharna N. Management of Crown-Root Fracture in Primary Canine by Surgical Extrusion: A Case Report with 1-Year Follow-Up. *Case Reports in Dentistry*. 2018:1-4.
48. Naranjo HA. Traumatismos dentarios: un acercamiento imprescindible. [Internet]. 16 de abril 2017 [consultado el 16 de septiembre 2019]; 56(265):113-118. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/pdfs/abril/abr-2017/abr17265e.pdf>
49. Llarena Peña C. Evaluación y diagnóstico imagenológico de las reabsorciones radiculares internas: una revisión de literatura. *Gaceta Dental*. 2013;(247).