

**CONDICIÓN PERIODONTAL EN CANINOS IMPACTADOS VESTIBULARES Y
PALATINOS DESPUÉS DE LA EXTRUSIÓN ORTODÓNTICA MEDIANTE
TÉCNICA ABIERTA Y CERRADA. UNA REVISIÓN SISTEMÁTICA.**

**Alvaro González Croes
Andrea Daniela Salazar Delgado**

**UNIVERSIDAD EL BOSQUE
PROGRAMA DE PERIODONCIA Y MEDICINA ORAL
FACULTAD DE ODONTOLOGÍA
BOGOTÁ DC.- FEBRERO 2019**

HOJA DE IDENTIFICACIÓN

Universidad	El Bosque
Facultad	Odontología
Programa	Periodoncia y Medicina Oral
Título:	Condición periodontal en caninos impactados vestibulares y palatinos después de la extrusión ortodóncica mediante técnica abierta y cerrada. Una revisión sistemática.
Grupo de Investigación:	UIBO - UNIECLO
Línea de investigación:	Medicina periodontal
Tipo de investigación:	Posgrado /Grupo
Estudiantes/residentes:	Alvaro González Croes Andrea Daniela Salazar Delgado
Director:	Dr. Sergio Iván Losada Amaya
Asesores:	Dra. Eliana Cobo Dra. Gloria Inés Lafaurie Villamil Dr. Leandro Chambrone

DIRECTIVOS UNIVERSIDAD EL BOSQUE

HERNANDO MATIZ CAMACHO	Presidente del Claustro
JUAN CARLOS LÓPEZ TRUJILLO	Presidente Consejo Directivo
MARIA CLARA RANGEL G.	Rector(a)
RITA CECILIA PLATA DE SILVA	Vicerrector(a) Académico
FRANCISCO FALLA	Vicerrector Administrativo
MIGUEL OTERO CADENA	Vicerrectoría de Investigaciones.
LUIS ARTURO RODRÍGUEZ	Secretario General
JUAN CARLOS SANCHEZ PARIS	División Postgrados
MARIA ROSA BUENAHORA	Decana Facultad de Odontología
MARTHA LILIANA GOMEZ RANGEL	Secretaria Académica
DIANA ESCOBAR	Directora Área Bioclínica
MARIA CLARA GONZÁLEZ	Director Área comunitaria
FRANCISCO PEREIRA	Coordinador Área Psicosocial
INGRID ISABEL MORA DIAZ	Coordinador de Investigaciones Facultad de Odontología
IVAN ARMANDO SANTACRUZ CHAVES	Coordinador Postgrados Facultad de Odontología
MIGUEL VARGAS DEL CAMPO	Director(a) Programa de Periodoncia y Medicina Oral
MARIA ALEJANDRA SABOGAL	Coordinador(a) Programa Periodoncia y Medicina Oral

“La Universidad El Bosque, no se hace responsable de los conceptos emitidos por los investigadores en su trabajo, solo velará por el rigor científico, metodológico y ético del mismo en aras de la búsqueda de la verdad y la justicia”.

DIRECTIVOS UNIVERSIDAD EL BOSQUE

HERNANDO MATIZ CAMACHO	Presidente del Claustro
JUAN CARLOS LÓPEZ TRUJILLO	Presidente Consejo Directivo
MARIA CLARA RANGEL G.	Rector(a)
RITA CECILIA PLATA DE SILVA	Vicerrector(a) Académico
FRANCISCO FALLA	Vicerrector Administrativo
MIGUEL OTERO CADENA	Vicerrectoría de Investigaciones.
LUIS ARTURO RODRÍGUEZ	Secretario General
JUAN CARLOS SANCHEZ PARIS	División Postgrados
MARIA ROSA BUENAHORA	Decana Facultad de Odontología
MARTHA LILIANA GOMEZ RANGEL	Secretaria Académica
DIANA ESCOBAR	Directora Área Bioclínica
MARIA CLARA GONZÁLEZ	Director Área comunitaria
FRANCISCO PEREIRA	Coordinador Área Psicosocial
INGRID ISABEL MORA DIAZ	Coordinador de Investigaciones Facultad de Odontología
IVAN ARMANDO SANTACRUZ CHAVES	Coordinador Postgrados Facultad de Odontología
MIGUEL VARGAS DEL CAMPO	Director(a) Programa de Periodoncia y Medicina Oral
MARIA ALEJANDRA SABOGAL	Coordinador(a) Programa Periodoncia y Medicina Oral

TABLA DE CONTENIDOS

Resumen

Abstract

1. INTRODUCCIÓN	15
2. MARCO TEÓRICO	3
3. OBJETIVOS.....	9
4. ASPECTOS METODOLÓGICOS	10
4.1 Tipo de estudio	10
4.2 Criterios de selección de artículos	10
4.3 Pregunta de la revisión.....	10
4.4 Criterios de búsqueda	11
4.5 Selección de artículos de la revisión.....	13
4.5.1 Artículos seleccionados	15
4.6 Extracción de datos	17
4.7 Evaluación y calidad metodológica	17
4.8 Síntesis de Datos	18
5. RESULTADOS	19
5.1 Descripción de los estudios de acuerdo al tipo de estudio	19
5.2 Evaluación del riesgo de sesgos	23
6. PRINCIPALES RESULTADOS DE LA REVISIÓN.....	25
6.1 Condición periodontal evaluando, la profundidad de bolsa, el nivel de inserción y la recesión gingival clínica de caninos impactados vestibulares y palatinos después de la extrusión ortodóncica mediante técnica abierta y cerrada.	25
6.2 Condición mucogingival evaluando , el ancho de tejido queratinizado y encía adherida de caninos impactados vestibulares y palatinos después de la extrusión ortodóncica mediante técnica abierta y cerrada	26
6.3 Evaluación de la altura ósea y la reabsorción radicular de caninos impactados vestibulares y palatinos después de la extrusión ortodóncica mediante técnica abierta y cerrada.	26
7. DISCUSIÓN	36
7.1 Resumen de los principales resultados	36
7.1.1 Acuerdos y desacuerdos con estudios previos	36
8. CONCLUSIONES	44
9. EXPRESIONES DE GRATITUD	46
10. PROPIEDAD INTELECTUAL	47
10.1 Derechos de Autor	47
10.2 Implicaciones para el derecho de autor de nuevas creaciones y de nuevos derechos.....	48
11. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	50

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Formato PICO	11
Tabla 2. Estrategias de búsqueda	12
Tabla 3. Descripción de los estudios de acuerdo al tipo de estudio.	19
Tabla 4. Resumen de la calidad metodológica obtenida al aplicar la escala Newcastle Ottawa.	23
Tabla 5. Resumen de la calidad metodológica obtenida al aplicar la JADAD	24
Tabla 6. Condición periodontal evaluando, la profundidad de bolsa, el nivel de inserción y la recesión gingival clínica de caninos impactados vestibulares y palatinos después de la extrusión ortodóncica mediante técnica abierta y cerrada	27
Tabla 7. Condición mucogingival evaluando , el ancho de tejido queratinizado y encía adherida de caninos impactados vestibulares y palatinos después de la extrusión ortodóncica mediante técnica abierta y cerrada .	31
Tabla 8. Evaluación de la altura ósea y la reabsorción radicular de caninos impactados vestibulares y palatinos después de la extrusión ortodóncica mediante técnica abierta y cerrada.	33

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Diagrama de flujo de los artículos analizados durante el proceso 14

RESUMEN

CONDICIÓN PERIODONTAL EN CANINOS IMPACTADOS VESTIBULARES Y PALATINOS DESPUÉS DE LA EXTRUSIÓN ORTODÓNTICA MEDIANTE TÉCNICA ABIERTA Y CERRADA. UNA REVISIÓN SISTEMÁTICA.

Objetivo: Describir la condición periodontal en caninos impactados vestibulares y palatinos después de la extrusión ortodóntica mediante técnica abierta y cerrada.

Métodos: Se elaboró una búsqueda en la base de datos MEDLINE y EMBASE. Se realizaron búsquedas sin restricciones de idioma hasta el 28 de diciembre de 2018. Se incluyeron 20 estudios que comprendieron ensayos clínicos aleatorizados, ensayos clínicos no aleatorios y estudios observacionales: estudios prospectivos, estudios de cohortes y estudios de casos y controles que evaluaran la condición periodontal basada en parámetros como profundidad al sondaje (PD), ancho de encía queratinizada (KT), nivel óseo (BL), nivel de inserción (NI), reabsorción radicular (RR) y recesión gingival (GR) de caninos impactados vestibulares maxilares (CIMV) y palatinos (CIMP) expuestos mediante técnica abierta o cerrada para tracción ortodóntica considerados elegibles para la inclusión.

Resultados: De 43 artículos potencialmente elegibles, se incluyeron 20 estudios. Los cuales evaluaban parámetros periodontales generales. Para los CIMP tratados con técnica abierta se observó un NI promedio > 1 mm en proximal y palatino, AGW con diferencia entre controles, BL con disminución de 1 mm. Para los CIMV tratados con técnica abierta, KT presentó reducción significativa. Los CIMP con técnica cerrada, mostraron aumento en la PD, AGW con disminución de 0.86 mm, BL con reducción significativa, KT similar al control, aumentos en el NI y GR no significativa. Los CIMV tratados con técnica cerrada mostraron aumento en la PD sin ser significativo, BL y GR sin diferencias y KT con diferencias frente al control.

Conclusiones: El uso de la técnica cerrada genera condiciones periodontales favorables, teniendo en cuenta que los cambios en los parámetros periodontales no son clínicamente significativos para los CIMP y CIMV por lo cual el uso de una técnica cerrada podría ser una opción para tratar CIMV. Los CIMV tratados con técnica abierta mostraron disminución de KT lo que podría indicar que el uso de esta técnica afecta la condición mucogingival y para CIMP produce cambios clínicamente significativos en el NI y BL, por lo cual el uso de la técnica puede alterar el estado periodontal.

Palabras claves: técnica abierta, técnica cerrada, periodonto, ortodoncia, caninos impactados.

ABSTRACT

PERIODONTAL CONDITION OF IMPACTED VESTIBULAR AND PALATINE CANINES AFTER ORTHODONTIC EXTRUSION BY OPEN AND CLOSED TECHNIQUE – A SYSTEMATIC REVISION

Objective: to describe the periodontal condition of impacted vestibular and palatine canines after orthodontic extrusion by open and closed technique. **Methods:** A search in MEDLINE and EMBASE databases was carried out without language restriction up to 28 December 2018. Included were 20 studies comprised of randomised, non-randomised, observational, prospective, cohort, cases and controls which evaluated the periodontal condition based on parameters such as sounding depth (SD), width of keratinized gingiva (KT), osseous level (BL), insertion level (IL), radicular re-absorption (RR) and gingival recession (GR) of impacted vestibular maxillary (IMVC) and palatine (IMPC) canines exposed by means of open or closed technique for orthodontic traction considered eligible for inclusion. Results: A total of 20 studies from 43 were eligible, which evaluated general periodontal parameters. IMPC treated with open technique presented an NI average > 1mm in proximal and palatine, AGW with difference between controls, BL reduced 1 mm. IMVC treated with open technique had KT reduced significantly; IMPC with open technique showed an increment in SD, AGW with reduction of 0.86 mm, BL significantly reduced, KT similar to control, increase in N1 and GR was not significant. The IMVC treated with closed technique had a higher SD without being significant, BL and GR remained the same and KT had differences with regards to the control.

Conclusions: The closed technique generates favourable periodontal conditions taking into account that changes in periodontal parameters are not clinically significant for IMVC and IMPC, so the closed technique could be an option for IMVC. IMVC intervened with open technique had KT reduction which would indicate that it affects the mucous-gingival condition. It generates significant changes in N1 and BL of IMPC so this technique may alter the periodontal state.

Key words: open technique, closed technique, periodontium, orthodontics, impacted canines.

1. INTRODUCCIÓN

Los caninos maxilares tienen un periodo de desarrollo dental más largo que el resto de dientes, ya que el proceso de mineralización inicia antes de los primeros molares e incisivos y toman el doble de tiempo para erupcionar completamente, por lo cual tienden a ser más propensos a cambios en la ruta de erupción normal y a la impactación (Ortolani et al., 2017), lo que puede relacionarse al desplazamiento de éste hacia el paladar en un 50% de los casos aproximadamente (Benson et al., 2012).

La etiología de la impactación dental no es clara, sin embargo, se han reportado al menos 16 factores como posibles causas, tales como el trauma dental, dientes supernumerarios (Zafarmand & Gholami., 2009) y otros factores como las diferencias entre el tamaño del arco y el tamaño del diente, ausencia o reabsorción parcial de la raíz del diente canino temporal, retención prolongada o pérdida temprana del canino temporal, anquilosis del canino permanente, quistes o neoplasias, dilaceración de la raíz, ausencia del incisivo maxilar lateral, variación en el tamaño de la raíz y el momento de formación de la raíz del incisivo lateral, factores isogénicos, factores idiopáticos, factores sistémicos tales como deficiencias endocrinas, factores genéticos y hereditarios (Bedoya & Park, 2009).

Los caninos maxilares presentan una incidencia de impactación entre el 1 y 3% en la población general después del tercer molar y puede presentarse de manera uni o bilateral (Thilander & Jakobsson., 1968). Los caninos impactados maxilares (CIM) pueden presentar diversas ubicaciones, tales como: bucopalatina, vertical y Antero-posteriores (Stewart et al., 2001).

Para la exposición quirúrgica de un CIM en posición vestibular o intraalveolar deben ser evaluados 4 criterios para determinar la técnica a realizarse. El Primer criterio a evaluar es la posición vestíbulo palatina de la corona del CIM, el segundo criterio es la posición vertical de la corona con respecto a la línea mucogingival (MGJ), el tercer criterio de evaluación es la cantidad de encía en el área del CIM; el cuarto y último criterio es la posición mesodistal de la corona del CIM (Kokich, 2004).

La exposición, el posicionamiento adecuado, así como la preservación de la salud de los tejidos periodontales se puede lograr mediante dos técnicas en los CIM; como son la técnica abierta y la técnica cerrada, la primera contempla tres variaciones en el diseño del procedimiento quirúrgico.

La técnica abierta consiste en elevar un colgajo, realizar osteotomía, resección de la mucosa que cubre el diente y colocar un aditamento de ortodoncia. La técnica abierta no se limita a una sola opción, incluye 3 alternativas principales: técnica de ventana, colgajo a espesor total el cual es usado en las técnicas descritas y la tercera alternativa el colgajo posicionado apical que consiste en elevar un colgajo a espesor total, si es requerido se realiza osteotomía, posteriormente se reposiciona el colgajo de manera que permita la exposición de la corona del canino y la colocación del aditamento ortodoncico (Kokich, 2004),(Becker et al., 2016). La técnica cerrada consiste en elevar un colgajo, colocar un aditamento adjunto a la corona del canino expuesto, posteriormente se posiciona el colgajo permitiendo la tracción y alineación del diente debajo del tejido. Dentro de esta se cita la técnica de túnel descrita por Crescini.,2009 y Pini-prato en el 2013, en la cual se requiere un parámetro principal como la presencia del canino temporal (Benson et al., 2012).

La literatura recomienda la evaluación de varios criterios para determinar el método correcto para la exposición, posicionamiento final sin alterar la condición periodontal final del CIM. Sin embargo, no es claro el estado periodontal después de implementar técnicas abiertas o cerradas. Por lo tanto, la pregunta planteada para esta revisión es: ¿Cuál es la condición periodontal en caninos impactados vestibulares y palatinos después de la extrusión ortodóncica mediante técnica abierta y cerrada?

2. MARCO TEÓRICO

Un diente impactado se define como aquel diente que no entra en erupción en la boca y permanece en el hueso alveolar en una posición ectópica, apicalmente en vestibular, cerca de la mitad del hueso alveolar, o palatalmente cerca de los incisivos laterales (Bensaha et al., 2013), Los caninos son importantes para establecer, mantener la forma, la función y la estética de la dentadura (Zasciurinskiene et al., 2008).

Los dientes impactados pueden ser causantes de la migración de los dientes vecinos, movilidad dental por la reabsorción radicular, pérdida de la longitud del arco, formación de quistes, infecciones locales, anquilosis, así como de la misma reabsorción del diente afectado.

Uno de los principales factores que ha sido señalado como el origen primario de la mayoría de los CIM ha sido el factor genético (Zasciurinskiene et al., 2008). Los CIM se pueden ubicar palatalmente, bucalmente o en zona media alveolar con respecto al arco dental. Para llegar a un diagnóstico (entre los 9 y los 10 años de edad) se ha descrito realizar la palpación del maxilar superior (Ericson & Kurol .,1986), posteriormente a esta técnica se han implementado medios diagnósticos más precisos para determinar la posición exacta del canino y las posibles reabsorciones radiculares de los dientes adyacentes. Entre los medios diagnósticos se encuentran las radiografías panorámicas, periapicales y actualmente se cuenta con el uso de la tomografía computarizada para determinar la ubicación exacta del CIM, para así elegir el tratamiento quirúrgico-ortodóncico más indicado.

Lai et al en 2012 describieron el uso de la tomografía computarizada de haz cónico para proporcionar información precisa sobre la ubicación del canino impactado (CI), la prevalencia y el grado de reabsorción radicular de los dientes vecinos. En su estudio determinaron que existe correlación estadísticamente significativa entre la reabsorción radicular en dientes adyacentes y la localización del canino impactado en relación con la cobertura del tejido óseo o blando.

Por lo anterior con la aparición de la tomografía computarizada de haz cónico (CBCT), se ha podido obtener vistas tridimensionales (3D) de dientes y hueso a alta resolución, lo que ha permitido obtener características detalladas de las dimensiones del hueso alveolar en el lado impactado y así poder determinar con mayor exactitud la técnica quirúrgica-ortodoncica a realizar (Tadinada et al., 2015).

Al establecer la ubicación de los CIM se han podido determinar diferentes condiciones de acceso quirúrgico por lo cual se requiere una estrategia de manejo específica debido a que son factores importantes que influyen en la salud periodontal, lo que ha generado controversia en la elección de la técnica quirúrgica (Marques et al., 2008), (Zasciurinskiene et al., 2008).

Un determinante importante de la elección del método de exposición quirúrgica es la estructura anatómica del tejido blando y óseo que cubre el diente impactado.

En cuanto a su ubicación, el CIM en posición labial es más complejo de manejar debido a que el hueso alveolar labial es generalmente insuficiente para que el canino impactado se mueva sobre el diente adyacente. Además, un canino impactado labial está cubierto por una mucosa oral más delgada, que se asocia a la vez a una tabla ósea delgada la cual lo hace más susceptible de dehiscencias y recesiones gingivales (Lee et al., 2018). Por lo cual el tratamiento quirúrgico-ortodóncico debe simular la erupción natural del diente a través del tejido gingival (Smailiene et al., 2013).

Existen 4 criterios para determinar el método correcto para exponer el diente sin alterar la condición periodontal final. Primero determinar el sitio de impactación si se encuentra en vestibular o palatino. Si el diente esta impactado por vestibular se pueden realizar cualquiera de las 3 técnicas, porque existe muy poco o no hay hueso cubriendo el canino impactado. Sin embargo, si el diente esta ubicado en el centro del alveolo una gingivectomia o colgajo desplazado apical es mas compleja de realizar, debido a que se debe eliminar el hueso en la cara vestibular del diente (Kokich, 2004).

El segundo criterio a evaluar es la posición vertical del diente con respecto a la unión mucogingival. Si la mayor parte de la corona canina se coloca coronal a la unión mucogingival, se puede usar cualquiera de las 3 técnicas para descubrir el diente. Sin embargo, si la corona canina se colocara de forma apical con respecto a la unión mucogingival, una técnica de excisión sería inapropiada, ya que no provocaría ninguna encía sobre la superficie labial del diente después de que haya erupcionado. Además, si la corona se encuentra significativamente apical a la unión mucogingival, un colgajo apicalmente colocado también sería inapropiado, porque resultaría en inestabilidad de la corona y posible reintrusión de la corona. En la última situación, una técnica de erupción cerrada proporciona encía adecuada sobre la corona y no da lugar a reintrusión del diente a largo plazo (Kokich., 2004).

El tercer criterio es la cantidad de encía en el área del canino impactado. Si no hubiera suficiente encía en el área del canino, una técnica que previsiblemente produciría más encía es un colgajo apical. Sin embargo, si hubiera suficiente encía para proporcionar al menos 2 a 3 mm de encía adherida sobre la corona canina después de la erupción, se podría usar cualquiera de las 3 técnicas. El cuarto y último criterio a evaluar es la posición mesiodistal de la corona canina. Si la corona se colocara mesialmente y sobre la raíz del incisivo lateral, podría ser difícil mover el diente a través del alvéolo a menos que esté completamente expuesto con un colgajo apical. En esta última situación, generalmente no se recomienda la técnica cerrada o el descubrimiento por escisión (Kokich., 2004).

Lee et al, 2018 reportaron que la técnica de erupción cerrada presentaba condiciones periodontales ligeramente peores con respecto al hueso alveolar, la longitud de la raíz y la encía que el canino de control sin tratar. Sin embargo, la diferencia fue inferior a 1 mm, la cual puede considerarse clínicamente insignificante.

La técnica abierta permite exponer el diente a la cavidad oral, realizando un colgajo de espesor parcial en la parte apical del diente, preservando la mayor cantidad de mucosa posible, para el colgajo posicionado apical las incisiones verticales se extienden hasta la zona más apical, se levanta un colgajo de espesor parcial, el hueso que cubre la corona se elimina exponiendo dos tercios de la corona

anatómica y se posiciona el colgajo apicalmente cubriendo la mitad de los 2 tercios expuestos.

El reposicionamiento apical tradicional es complejo cuando se realizan las incisiones de descarga de manera divergente hacia el surco. En estos casos, donde el colgajo resultante se sutura a su nueva ubicación, mientras se realiza esta primera parte en un lado, los bordes de la herida se separan demasiado entre sí en el lado opuesto, donde el cierre primario se interrumpe. Por otra parte, cuando el canino se encuentra en posición vestibular y existe escasa banda de encía adherida la opción más adecuada es la técnica cerrada o procedimientos de colgajo de reposicionamiento apical (marques et al, 2008). Uno de los principales fines de colgajo apical es mantener la encía adherida alrededor del diente cuando este se encuentra debajo de la unión mucogingival, permitiendo ciertas ventajas como ser menos invasiva, proporcionar una visión del diente, mantener la encía adherida, lo que evita la pérdida de hueso marginal y la recesión gingival (lee et al., 2018).

Marques et al ., 2008 reportaron una modificación a la técnica de colgajo desplazado apical donde se identifica el límite entre la unión mucogingival, posteriormente se realizaron incisiones para obtener un colgajo clásico, seguidamente las incisiones de descarga se realizaban de manera divergentes en la dirección apical, ambas incisiones debían dirigirse hacia palatino del maxilar para obtener la superficie máxima de mucosa fibrosa, una condición de dicha técnica era la eliminación del canino deciduo aproximadamente dos meses antes, lo que le daba a la herida el tiempo suficiente para cubrirse con la nueva encía. Posteriormente se levanta el colgajo, se retira el hueso suprayacente y se expone el diente , por último el cierre es lo que diferencia este procedimiento de la técnica tradicional de reposicionamiento apical donde se divide el colgajo en dos; esto es lo que es llamado incisión meridiana donde se obtienen dos vértices los cuales se suturan apicalmente al borde de su incisión concluyendo que es una técnica ventajosa y la cual permite un mejor manejo en caninos cuando se ubican muy apical .

Dentro de las técnicas abiertas también se menciona la técnica de ventana para caninos impactados labialmente. Donde su forma modificada, implica la escisión del

tejido lo menos posible para proporcionar suficiente acceso para unir un aditamento (Boyd., 1984).

Gholami & zafarmand en 2009 evaluaron la técnica de ventana modificada en caninos impactados palatinos donde no se encontraron diferencias significativas para las mediciones del nivel de encía queratinizada, el nivel de encía adherida, la profundidad al sondaje , la longitud de la corona clínica, la calidad del tejido marginal y el sangrado al sondaje por lo cual concluyeron , que el estado periodontal de los caninos maxilares impactados que están alineados ortodóncicamente en el arco dental es comparable a los caninos tratados de forma rutinaria.

El tratamiento de los CIM contempla el tratamiento quirúrgico y ortodóncico combinado para resolver la impactación a nivel del paladar y zona vestibular, aunque a menudo se relaciona con secuelas de los dientes adyacentes y a nivel de las estructuras de soporte (Becker et al.,1983; Blair et al, 1998). Esto se ha asociado a la duración del tratamiento, la cual puede estar influenciada por factores tales como: la profundidad de la impactación, la edad del paciente y el ángulo de impactación dental (Gholami & zafarmand, 2009).

Cuando los CIM son sometidos a tratamiento se ha podido determinar en algunos estudios una disminución significativa del soporte óseo del canino impactado tratado 89,6% con respecto al canino de control que presenta un 93.3% del tejido óseo de acuerdo a lo reportado por Becker et al.,1983.

Otros estudios como el de Da silva et al en 2017 evaluaron la longitud de la raíz y el nivel de hueso alveolar de los caninos impactados y los dientes adyacentes después de la tracción ortodóncica a largo plazo y determinaron que el tratamiento de los caninos impactados tuvo un efecto mínimo en la longitud de la raíz y en los niveles del hueso alveolar bucal y palatino, no solo en los caninos ortodóncicos a los que se les realizó tracción, sino también en los dientes adyacentes.

Por otra parte, Smailiene et al en 2013 reportaron que después del tratamiento quirúrgico-ortodóncico de los caninos impactados palatinos, ya sea mediante técnica abierta, erupción libre o mediante técnica cerrada, no se encontraron diferencias

significativas en el estado periodontal postratamiento de los caninos y los dientes adyacentes, por lo tanto, ambos métodos son aceptables para el tratamiento del canino afectado palatalmente.

En general, la exposición quirúrgica y la alineación ortodóncica tienen como objetivo obtener resultados estéticos y funcionalmente exitosos, que dependen del periodonto sano que rodea el diente. Estudios previos sobre estructuras periodontales después de la técnica cerrada han reportado resultados contradictorios (Lee et al., 2018).

La literatura general contiene menos críticas a la técnica cerrada en términos de impacto periodontal, aunque algunos autores han informado sobre preocupaciones periodontales cuando los CIM son alineados usando la técnica cerrada y se comparan con caninos no tratados (Parkin et al., 2013).

Por lo cual el objetivo de esta revisión sistemática es identificar la condición periodontal en caninos impactados vestibulares y palatinos posterior al tratamiento quirúrgico- ortodóncico combinado mediante técnica abierta o cerrada.

3. OBJETIVOS

3.1 Objetivo general

Describir la condición periodontal en caninos impactados vestibulares y palatinos después de la extrusión ortodóncica mediante técnica abierta y cerrada.

3.2 Objetivos específicos.

- Describir la condición periodontal evaluando el nivel de inserción clínica de caninos impactados vestibulares y palatinos después de la extrusión ortodóncica mediante técnica abierta y cerrada.
- Describir la profundidad de bolsa de caninos impactados vestibulares y palatinos después de la extrusión ortodóncica mediante técnica abierta y cerrada.
- Describir la condición mucogingival evaluando el ancho del tejido gingival queratinizado y encía adherida de caninos impactados vestibulares y palatinos después de la extrusión ortodóncica mediante técnica abierta y cerrada.
- Describir el nivel de recesión gingival de caninos impactados vestibulares y palatinos después de la extrusión ortodóncica mediante técnica abierta y cerrada.
- Describir el nivel del hueso alveolar de caninos impactados vestibulares y palatinos después de la extrusión ortodóncica mediante técnica abierta y cerrada.
- Describir el nivel de reabsorción radicular de caninos impactados vestibulares y palatinos después de la extrusión ortodóncica mediante técnica abierta y cerrada.

4. ASPECTOS METODOLÓGICOS

4.1 Tipo de estudio

Revisión Sistemática

4.2 Criterios de selección de artículos

En esta revisión se incluyeron todos los artículos que cumplieran con los siguientes criterios:

Fueron incluidos ensayos clínicos aleatorizados o ensayos clínicos no aleatorios y estudios observacionales: estudios de cohortes, estudios de casos y controles y series de casos que evaluaron la condición periodontal de caninos maxilares impactados vestibulares y palatinos posterior a la extrusión ortodóncica mediante técnica abierta y cerrada. Los estudios fueron evaluados en niños y adultos en un rango de edad entre 11 y 47 años.

Todos los estudios que cumplieron los criterios fueron seleccionados sin restricción de idioma.

4.3 Pregunta de la revisión

Una vez elegido el tema de revisión, se estructuró el formato PICO teniendo en cuenta los siguientes criterios. (Tabla 1)

Tabla 1. Formato PICO

P= PACIENTE	Pacientes con caninos retenidos o impactados vestibular/palatino
I= INTERVENCION	Técnica quirúrgica abierta
C=COMPARACION	Técnica cerrada
O= DESENLACE	Cambios en los niveles de inserción clínica, anchura del tejido queratinizado, profundidad de sondaje periodontal, cambios en el nivel del hueso alveolar , reabsorción radicular y recesión gingival.

Posteriormente, se estableció la pregunta de investigación que responde al tema propuesto inicialmente:

¿Cual es la condición periodontal en caninos impactados vestibulares y palatinos después de la extrusión ortodóncica mediante técnica abierta y cerrada?

4.4 Criterios de búsqueda

4.4.1 Selección de palabras claves por temática

Se establecieron temas y términos alternativos a partir de la pregunta PICO para iniciar la búsqueda de la información. Las palabras fueron: “canine teeth OR teeth OR impacted OR impacted tooth OR teeth OR vestibulary impacted canines OR open technique OR close technique OR orthodontics OR orthodontic extrusion OR dental extrusion OR close technique OR maximum surgical exposure OR surgical orthodontic approach OR Surgical-orthodontic treatment OR gingiva OR periodontium OR gum OR gingival margin OR keratinized tissue OR keratinized gingiva OR attached gingiva OR gingival pocket OR keratinized tissue band marginal recession OR marginal tissue OR periodontal conditions

4.4.2 Bases de datos

PubMed, Embase.

4.4.3 Estructuración de estrategia de búsqueda

Se establecieron 7 diferentes estrategias de búsqueda, se desarrollaron estrategias de búsqueda detalladas para MEDLINE (para el análisis de literatura médica y el sistema de recuperación en línea) y EMBASE (base de datos de Excerpta Medica) sin restricción de idioma. Se buscó en las bases de datos hasta el 28 de diciembre de 2018 inclusive, utilizando los términos MeSH (Medical Subject Headings), palabras clave y otros términos gratuitos, y los operadores booleanos (OR, AND) se usaron para combinar búsquedas. Se desarrollaron estrategias de búsqueda detalladas para cada base de datos buscada en base a la siguiente estrategia de búsqueda presentada (Tabla 2).

Tabla 2. Estrategias de búsqueda

Nº	BÚSQUEDA	RESULTADOS
#7	#5 AND #6	213
#6	#3 AND #4	1688
#5	gingiva OR periodontium OR gum OR Tooth Supporting Structures OR Structure, Tooth Supporting OR parodontium OR Paradentiums OR gingival margin OR keratinized tissue OR keratinized gingiva OR attached gingiva OR gingival pocket OR keratinized tissue band marginal recession OR marginal tissue OR periodontal conditions	87766
#4	orthodontics OR orthodontics, corrective OR tooth extrusion OR extrusion, tooth OR orthodontic extrusion OR dental extrusion OR tooth movement OR Tooth Movement Techniques OR Tooth Up righting OR extrusion, orthodontic OR forced eruption OR eruption, forced OR canine exposure OR open technique OR	135414

	close technique OR maximum surgical exposure OR surgical orthodontic approach OR Surgical-orthodontic treatment	
#3	#1 AND #2	3860
#2	tooth, impacted OR impacted tooth OR teeth, impacted OR impacted teeth OR retained tooth OR Ectopic Tooth Eruption OR Eruptions, Ectopic Tooth OR Etiology OR Unerupted Tooth OR Teeth, Unerupted OR Migration, Tooth OR Tooth Drifting OR palatally impacted canines OR vestibulary impacted canines	8765011
#1	cuspid OR canine teeth OR teeth, canine OR canine tooth OR tooth, canine	11071

De esta búsqueda se obtuvieron los artículos seleccionados que posteriormente fueron evaluados con la modificación de una lista de verificación con la calidad metodológica y el rigor científico. Con este proceso se buscaron los criterios de inclusión/exclusión, con especial énfasis en el diseño del estudio. En la segunda etapa de selección, se adquirieron todos los artículos en texto completo identificados durante la primera etapa. Durante este procedimiento, los estudios preseleccionados fueron evaluados de acuerdo a los criterios de inclusión mencionados anteriormente.

4.5 Selección de artículos de la revisión

De un total de 283 títulos seleccionados, 156 fueron excluidos por título y/o abstract porque no cumplían los criterios de inclusión. Un total de 43 fueron incluidos para revisión de texto completo de los cuales 23 fueron excluidos y 20 fueron incluidos en la revisión (ver Figura 1).

La figura 1 describe el flujograma de los artículos seleccionados a través del proceso de revisión.

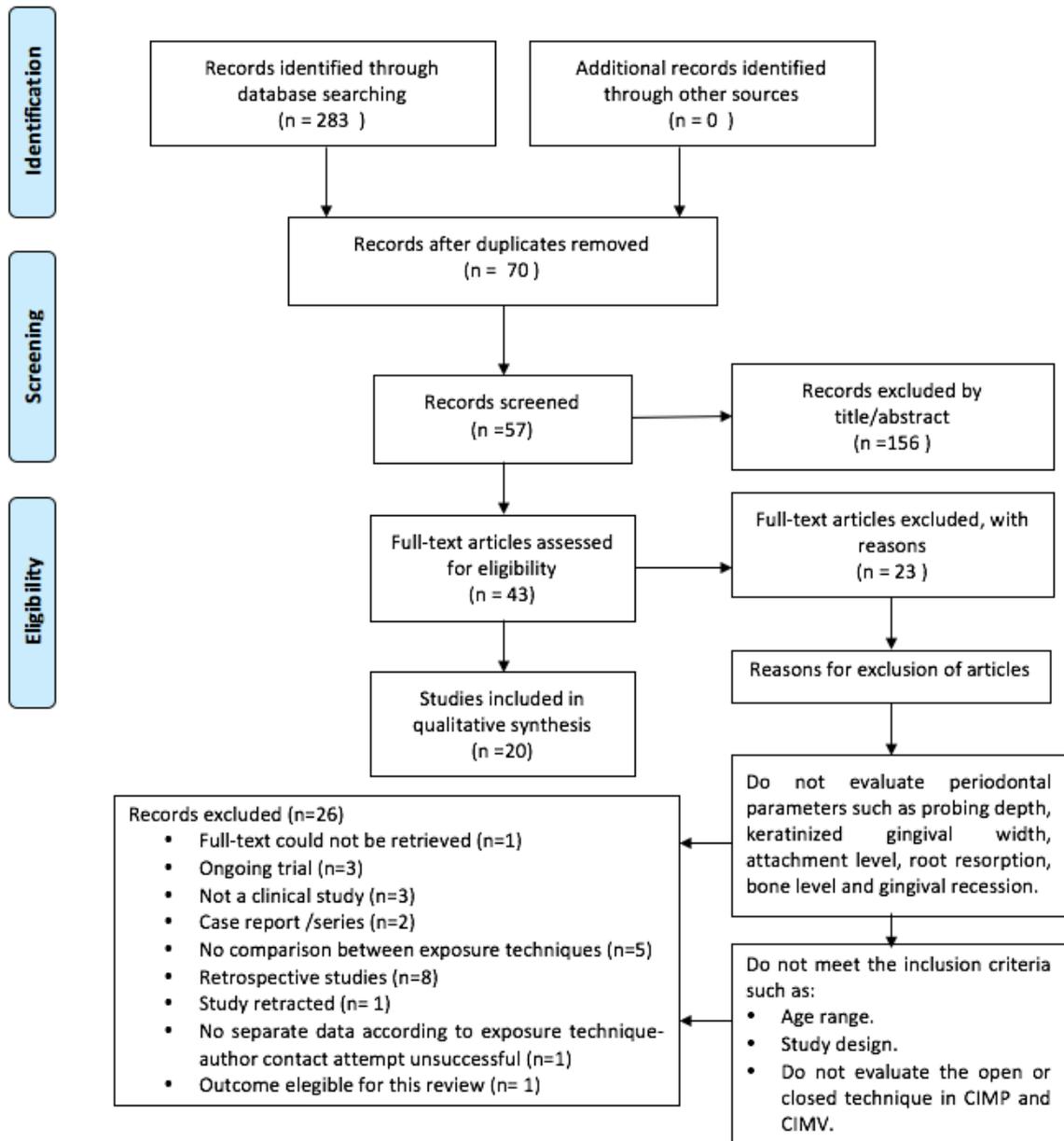


Figura 1. Diagrama de flujo de los artículos analizados durante el proceso de revisión.

4.5.1 Artículos seleccionados

1. Caprioglio A, Vanni A, Bolamperti L. Long term periodontal response to orthodontic treatment of palatally impacted maxillary canines. *European journal of orthodontics* 2013 Jun;35(3):323-328.
2. Crescini A, Nieri M, Buti J, Baccetti T, Pini Prato GP. Orthodontic and periodontal outcomes of treated impacted maxillary canines. *The Angle orthodontist* 2007 Jul;77(4):571.
3. Lee JY, Choi YJ, Choi S, Chung CJ, Yu H, Kim K. Labially impacted maxillary canines after the closed eruption technique and orthodontic traction: A split-mouth comparison of periodontal recession. *Journal of Periodontology* 2019 Jan;90(1):35-43.
4. Zafarmand AH, Gholami GA. Evaluation of the periodontal status of palatally impacted maxillary canines after exposure using a modified window technique. *World journal of orthodontics* 2009;10(4):295.
5. Evren AD, Nevzatoğlu S, Arun T, Acar A. Periodontal status of ectopic canines after orthodontic treatment. *The Angle orthodontist* 2014 Jan;84(1):18-23.
6. Parkin, Nicola A. Milner, Richard S. Deery, Chris Tinsley, David Smith, Anne-Marie Germain, Peter Freeman, Jennifer V. Bell, Sarah J. Benson, Philip E. Periodontal health of palatally displaced canines treated with open or closed surgical technique: A multicenter, randomized controlled trial. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics* 2013;144(2):176-184.
7. Silva ACd, Capistrano A, Almeida-Pedrin RRd, Cardoso MdA, Conti, Ana Cláudia de Castro Ferreira, Capelozza F, Leopoldino. Root length and alveolar bone level of impacted canines and adjacent teeth after orthodontic traction: a long-term evaluation. *Journal of applied oral science: revista FOB* 2017 Jan;25(1):75-81.
8. Nieri, Michele Crescini, Aldo Rotundo, Roberto Baccetti, Tiziano Cortellini, Pierpaolo Pini Prato, Giovan Paolo. Factors affecting the clinical approach to impacted maxillary canines: A Bayesian network analysis. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics* 2010;137(6):755-762.
9. Mummolo S, Nota A, De Felice ME, Marcattili D, Tecco S, Marzo G. Periodontal status of buccally and palatally impacted maxillary canines after

- surgical-orthodontic treatment with open technique. *Journal of Oral Science* 2018;60(4):552-556.
10. Zasciurinskiene E, Bjerklin K, Smailiene D, Sidlauskas A, Puisys A. Initial vertical and horizontal position of palatally impacted maxillary canine and effect on periodontal status following surgical-orthodontic treatment. *The Angle orthodontist* 2008 Mar;78(2):275-280.
 11. Smailiene D, Kavaliauskiene A, Pacauskiene I, Zasciurinskiene E, Bjerklin K. Palatally impacted maxillary canines: choice of surgical-orthodontic treatment method does not influence post-treatment periodontal status. A controlled prospective study. *European journal of orthodontics* 2013 Dec;35(6):803-810.
 12. Quirynen M, Heij DGO, Adriansens A, Opdebeeck HM, Steenberghe D. Periodontal Health of Orthodontically Extruded Impacted Teeth. A Split-Mouth, Long-Term Clinical Evaluation. *Journal of Periodontology* 2000 Nov;71(11):1708-1714.
 13. Becker A, Kohavi D, Zilberman Y. Periodontal status following the alignment of palatally impacted canine teeth. *American Journal of Orthodontics* 1983;84(4):332-336.
 14. Boyd RL. Clinical assessment of injuries in orthodontic movement of impacted teeth: I. Methods of attachment. *American Journal of Orthodontics* 1982;82(6):478-486.
 15. Blair GS, Hobson RS, Leggat TG. Posttreatment assessment of surgically exposed and orthodontically aligned impacted maxillary canines. *American Journal of Orthodontics & Dentofacial Orthopedics* 1998;113(3):329-332.
 16. Schmidt, Andrew D. Kokich, Vincent G. Periodontal response to early uncovering, autonomous eruption, and orthodontic alignment of palatally impacted maxillary canines. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics* 2007;131(4):449-455.
 17. Caminiti MF, Sandor GK, Giambattistini C, Tompson B. Outcomes of the surgical exposure, bonding and eruption of 82 impacted maxillary canines. *Journal (Canadian Dental Association)* 1998 Sep;64(8):572.
 18. Bjerklin K, Falahat B, Kurol J, d'Amico RM. Long-term results of orthodontic treatment of impacted maxillary canines. *Angle Orthodontist* 2003;73:231-238.

19. Hansson C, Rindler A. Periodontal conditions following surgical and orthodontic treatment of palatally impacted maxillary canines a follow-up study. Angle Orthod 1998;68(2):167-172.
20. Woloshyn H, Årtun J, Kennedy DB, Joondeph DR. Pulpal and periodontal reactions to orthodontic alignment of palatally impacted canines. Angle Orthod 1994;64(4):257-264.

4.6 Extracción de datos

Dos revisores independientes examinaron los títulos, los resúmenes y los textos completos de los documentos. El desacuerdo entre los revisores se resolvió mediante discusión. Cuando no se pudo llegar a un acuerdo, se consultó a un tercer revisor. Los siguientes datos se extrajeron y registraron: cita, estado de publicación, año de publicación; ubicación de la prueba; diseño del estudio; características de los participantes; mediciones de interés para la revisión y calidad metodológica.

4.7 Evaluación y calidad metodológica

La calidad metodológica de los estudios observacionales, se evaluó mediante la versión adaptada de la escala Newcastle-Ottawa scale . Se evaluaron los siguientes aspectos del estudio: 1) selección de grupos de estudio 2) comparabilidad (comparabilidad de los pacientes según el diseño del estudio /análisis y gestión de confundidores); 3) Determinación de la exposición o el resultado de interés para los estudios de casos y controles o de cohorte, respectivamente. Puntos (estrellas) se dieron para cada criterio de calidad metodológica, y cada estudio incluido podría recibir un máximo de 8 puntos. Estudios con 6 a 8 puntos se consideraron de alta calidad, los estudios de 3 a 5 puntos fueron de calidad media, y estudios con menos de 3 puntos fueron de baja calidad metodológica. Para los ensayos clínicos aleatorios y no aleatorios se aplicó la escala de JADAD la cual se basó en aspectos relacionados con los sesgos referidos a la aleatorización, el enmascaramiento de los pacientes , del investigador al tratamiento y la descripción de las pérdidas de seguimiento. Se utilizó un cuestionario de 5 preguntas las cuales se respondieron con 0= no, 1= si para finalmente realizar la sumatoria con resultados que fueron de 0 a 5 y según estos a mayor puntuación mejor calidad metodológica del ensayo, con

puntuación de 5 se consideró un ensayo clínico riguroso y con puntuaciones menores a 3 el ensayo fué de pobre calidad .

4.8 Síntesis de Datos

Los datos se agruparon en tablas de evidencia y se realizó un resumen descriptivo para determinar la cantidad de datos, verificando además las variaciones del estudio en términos de las características y los resultados del estudio. Este proceso ayudó a confirmar la similitud entre los estudios y la idoneidad de otros métodos de síntesis.

5. RESULTADOS

5.1 Descripción de los estudios de acuerdo al tipo de estudio

Se agruparon los estudios seleccionados en una tabla según el autor, el país, tipo de estudio, técnica evaluada y el desenlace evaluado, describiendo cada ítem, dentro de el desenlace se expresan los resultados generales que evaluó cada artículo basados en los parámetros periodontales como Índice de sangrado gingival (GBI), profundidad al sondaje (PD), nivel de inserción (NI), ancho de encía adherida (AGW), margen gingival (GL) ancho de encía queratinizada, recesión gingival (GR) nivel óseo (BL), reabsorción radicular (RR). Según los estudios agrupados se presentaron 7 cohortes retrospectivos, 1 cohorte transversal, 4 cohortes prospectivos, 1 caso y control anidado en una cohorte y 5 casos y controles, con estos datos se pudo determinar que existe similitud entre los estudios en cuanto a sus diseños, técnicas quirúrgicas empleadas, parámetros periodontales evaluados y desenlace.

Tabla 3. Descripción de los estudios de acuerdo al tipo

Autor/año	País	Tipo de Estudio	Técnica evaluada	Desenlace evaluado
Caprioglio et al., 2012	Italy	Caso y control (Case Crossover)	Técnica cerrada	No se encontraron diferencias significativas entre la PD del canino impactado traccionado con técnica cerrada y el canino contralateral. Se observó un incremento en la PD de la zona mp [0.34] del primer premolar y cv [0.42] del incisivo lateral adyacente a CIM ($p < 0.05$) con la técnica cerrada.
Crescini et al., 2007	Italy	Cohorte retrospectiva	Técnica cerrada	Δ PD fue 2.54 ± 0.45 mm (rango de 1.5 a 4.5mm). La PD de los CIMP profundo es mayor en 0.26mm al ser comparados con los CIM vestibulares ($p=0.0049$), sin ser clínicamente significativo. Δ KT de 4.42 ± 1.19 mm. GR de 1 mm para un paciente.
Evren et al., 2014	Turkey	Caso y control anidado en una cohorte	Técnica cerrada	Los EC vestibulares tuvieron mayor PI 1.38 ± 0.28 , $>$ GBI 0.70 ± 0.44 . La PD de los CI palatinos Fué $> 1.63 \pm 0.33$ mm ($P, 0.01$). Δ GL 0.97 ± 0.79 mm mas alto para CIMP en comparación con el contralateral. El BL se redujo 1.51 ± 0.18 mm en comparación con sus contralaterales. Los CIV presentan BL más altos 1.22 ± 0.26 mm ($P, .01$) en comparación con los CIM palatinos. Mayor PD para los CIMV 1.63 ± 0.19 mm ($P, 0.05$), reducción de AGW 2.87 ± 0.64 mm ($P, .001$), en comparación con sus contralaterales 3.73 ± 0.90 mm.
Zafarmand & Gholami., 2009	Iran	Cohorte prospectivo	Técnica abierta	El GBI fué 0 en 12 y 1 en ocho individuos. Δ KT en el grupo control fué de 4,0 a 8,0 mm ($5,0 \pm 1,4$ mm) y de 3,0 a 7,0 mm ($4,5 \pm 1,4$ mm) en el grupo de estudio ($P \leq 0,4$). Para el nivel de AGW, los valores fueron de 2,0 a 5,0 mm ($3,2 \pm 1,1$ mm) en el grupo de control y de 2,0 a 4,0 mm ($2,6 \pm 0,7$ mm) en el grupo de estudio ($P \leq .2$). No hubo diferencias estadisticamnte significativas entre PD de CMI palatinos y CC en (mv, medl, dv,p). El rango BL en el grupo de control varió entre 0 y 1.0 mm (0.1 ± 0.3 mm) y entre 0 y 2.0 mm (1.0 ± 0.5 mm) en el grupo CIM ($P \leq .006$).
Lee et al.,2018	Korea	Caso y control (Case Crossover)	Técnica cerrada	La PD y el BL se midieron en los puntos (mv),(v),(dv) , (ml) ,(medl) y (di) del canino. El grupo de CMI mostró un BL menor que el grupo de control ($P < 0.05$). Los valores de PD y BL son similares entre los dos grupos ($P > 0.05$), a excepción de BL en (dl). En el grupo CIM , los niveles de KT 3.51 ± 1.22 mm y la EA 1.78 ± 1.22 mm fueron significativamente más cortos que en el grupo de control.

Tabla 3. Descripción de los estudios de acuerdo al tipo de estudio

Autor/año	País	Tipo de Estudio	Técnica evaluada	Desenlace evaluado
Mummolo et al., 2018	Italy	Cohorte prospectivo	Técnica abierta	<p>Δ PD fué mayor en ambos grupos de tratamiento que en los grupos de control. Se observó diferencia estadísticamente significativa solo para el incisivo lateral en el grupo CIV en 0.75mm (P=0.044).</p> <p>Δ PD media entre CIMV y CIMP fué estadísticamente significativa para los incisivos laterales (P = 0.012).</p> <p>Δ KT fué menor en ambos grupos de tratamiento que en los grupos de control. La diferencia es estadísticamente significativa solo para el canino en el grupo CIM vestibulares en 1mm.</p> <p>Δ KT entre CIV (2.35 mm) y palatinos (3.22 mm) es estadísticamente significativa para los caninos (P = 0.021).</p>
Nieri et al., 2010	italy	Cohorte prospectivo	Técnica abierta	Después del tratamiento se evidenció un Δ PD (2.5 ± 0.5 mm) y Δ KT (4.4 ± 1.2 mm). Solo 1 paciente tuvo una GR de (1 mm) en el CMI tratado.
Parkin et al., 2013	United Kingdom	Ensayo clínico multicéntrico, controlado aleatorizado	Técnica abierta y técnica cerrada	<p>Medida en 6 puntos de NI (mv, cv, dv, mp, cp y dp). La diferencia de Δ entre los grupos abierto y cerrado es de 0,1 mm (abierto, 0,5 mm ±0,8; cerrado, 0,6 mm ± 0,6); esta diferencia no fué estadísticamente significativa.</p> <p>La pérdida NI para 3 de 4 sitios fué mayor en el grupo cerrado en comparación con el grupo abierto; pero no hay diferencia significativa.</p> <p>8 sujetos (28%) en el grupo cerrado y 12 sujetos (36%) CIP en el grupo abierto muestran una visibilidad de la raíz entre 0 y 2 mm. Esta diferencia no es estadísticamente significativa (P=0,464).</p> <p>En punto mv el CIP operado, en el grupo cerrado, 9 sujetos (31%) presentaron una recesión de al menos 1 mm (7 sujetos presentan una recesión de 1 mm, 2 tienen una recesión de 2 mm). En el grupo abierto, 8 participantes (24%) muestran una recesión de al menos 1 mm (5 tenían 1 mm, 3 tenían 2 mm). No hay diferencias significativas entre los 2 grupos (P=0.774).</p> <p>BL no mostró diferencias significativas entre los grupos abierto y cerrado (P=0.936)</p> <p>Δ de 0.5mm mas de perdida de NI en el lado operado que en el lado no operado, esta diferencia fué estadísticamente significativa (P= 0.001)</p>
Smailiene et al., 2013	Sweden	Ensayo clínico controlado no aleatorio	Técnica abierta y técnica cerrada	<p>Δ PD en el lado del CIM es de 2.2 ± 0.55 mm, y de 2.01 ± 0.42 mm en el CC (P <0.05).</p> <p>GR se observe en 2 de 43 caninos tratados (4,7%), 3 premolares (6,98%) y 3 incisivos laterales (6,98%). La > recesión (2 mm) se encontró en CIM previamente. Δ KT fue mayor en el grupo de técnica abierta, estas medidas no cambiaron significativamente de aquellas en el grupo de técnica</p>

Autor/año	País	Tipo de Estudio	Técnica evaluada	Desenlace evaluado
				cerrada, o en los cuadrantes contralaterales con caninos normalmente erupcionados. BL no cambió significativamente entre los grupos de prueba, pero en comparación con el lado contralateral, se encuentran diferencias en el lado (m) del canino y en (d) del incisivo lateral.
Zasciurinskiene et al., 2008	Sweden	Cohorte retrospectivo	Técnica cerrada	La PD en (mp) del canino que se había sometido a cirugía combinada con ortodoncia fué de 3,1 mm (1,0 mm). Esto es mayor que la PD en el mismo punto en los CC (2.4 ± 0.6 mm; P<0.01). La PD varia en algunos sectores: en (dp) en el incisivo lateral, fue mayor en el grupo de CIP con V2 (2.93 0.92 mm) que en el V1 (2.33 1.14 mm; P .05). La PD en (v) del premolar fué mayor (2.7 ± 0.5 mm; P<0.01) que en el grupo de CIM H2 que en el H1 (2.04 ± 0.68 mm). En (mp) del CIP. La PD fué menor (2,4±0,8 mm) cuando la posición mesiodistal inicial de la cúspide canina esta en el sector H2 6 de los 32 caninos (18,75%) presentaron recesión gingival.
Woloshyn et al.,1994	United states	Caso y control (Case Crossover)	Técnica cerrada	GBI no fue estadísticamente significativo para ambos grupos. La PD fué > en zonas del CIP que en el lado contralateral. La PD fué más profunda en el CIP (media de 3.06 mm) que en el control(media 2.69mm) . La PD varió entre 0.40 y 5.80 mm con diferencia significativa en el NI en (m) 1.96. ± 0.53 y (d) 1.66 ± 0.47del CIP. BL es menor en cuanto a su media general (2.35mm ± 0.49) en el CIP y en (d) del incisivo lateral.
Hansson et al., 1998	Sweden	Cohorte retrospectivo	Técnica abierta y técnica cerrada	GBI no fué estadísticamente significativo entre el lado tratado y no tratado. Mayor PD en (dl) del lateral contiguo y (ml) del CIP tratado con una media de (1.43 ± 0.55) y una diferencia similar para canino y premolar. BL marginal fué significativamente menor en el lado distal del CIP tratado con una media de (3.42 ± 1.62) y en el lateral adyacente (4.18 ± 1.61).
D´Amico et al., 2003	Italy	Cohorte retrospectivo	Técnica cerrada	No se evidenció diferencias de las condiciones periodontales GBI, PD, AGW.entre los lados con los caninos normalmente erupcionados y los lados con CMI tratados. En cuanto a la PD del lado derecho no existió diferencia estadísticamente significativa entre los tres grupos. La PD en el lado izquierdo fué significativamente más profunda (en el nivel del 5%) en la superficie (dv) de los CIM y en (ml) , (dl) y (mv) de los incisivos laterales izquierdos.La PD fué significativamente mayor (a un nivel del 1%). 35 pacientes presentaron reabsorción del incisivo adyacente.
Caminiti et al., 1998	Canada	Cohorte prospectivo	Técnica abierta y técnica cerrada	3 de los CIV presentaron PD > a 3mm 5 meses de la cirugía ,posterior a la erupción completa ninguno presento PD > a 3mm. Todos los sitios tenían 3 mm de AGW excepto dos caninos ubicados en (V) que sólo tenían 1mm (9%).
Becker et al.,1983	Israel	Cohorte transversal	Técnica cerrada	existieron diferencias significativas entre GBI para los caninos tratados en relación con el control las cuales fueron significativamente mayores 1.19 frente a 0.89 (p> 0.05), Δ PD fué significativamente > en CIP (2.53mm) que en los controles (2.17 mm).

Autor/año	País	Tipo de Estudio	Técnica evaluada	Desenlace evaluado
				BL en (m) de CIP es de 90.3% y en (d) es de 88.9 %. AGW es similar en los lados tratados y en los controles 4.55 y 4.6 mm.
Blair et al.,1998	England	Caso y control (Case Crossover)	Técnica abierta	GBI fue mayor con una media de 1.14 en el grupo de control externo en comparación con los demás grupos. La PD fué mayor en los dientes expuestos en comparación con el grupo de control interno ; sin embargo, los dientes expuestos presentan PD similares al grupo de control externo.
Boyd et al.,1982	United states	Cohorte retrospectivo	Técnica abierta	6 sitios evaluados (mv), (ml),(dv),(dl),(v),(l). La pérdida de NI fue clínicamente significativa > 1 mm. En las superficies proximales y palatinas de los caninos impactados ligados con alambre. Los dientes que estaban con aditamentos unidos directamente no mostraron una pérdida de NI clínicamente significativa en ninguno de los seis sitios medidos.
Quirynen et al., 2000	Belgium	Cohorte retrospectivo	Técnica cerrada	Casi todos los parámetros son ligeramente más altos para los CMI (excepto el GL 4.5 mm vs 4.8 mm que fue mayor para los controles), 8 CIM y solo un control mostró un BL de 0.5 mm más apical. Ninguno de los otros parámetros, incluida la PD, son diferentes. No existen diferencias estadísticamente para el parámetro de GR en todos los grupos no se evidencia GR. Los dientes adyacentes no mostraron diferencias (lado de la prueba frente al control), excepto por la mayor frecuencia de RR para los dientes próximos al diente impactado.
Schmidt et al., 2007	United states	Caso y control (Case Crossover)	Técnica abierta	No se encontraron diferencias en la PD, NI, BL, en los 6 pacientes con CIM bilateralmente en comparación con los controles de los 10 pacientes con CIM unilateralmente. NI es mayor en (dl) de incisivos laterales en el lado impactado (P=.012) y en aspecto dv de los premolares en el lado afectado (P=.045) en comparación con los dientes de control contralateral. BL es más bajo en los sitios (d) y (m) del incisivo lateral adyacente al CIM en comparación con el incisivo lateral contralateral.
Da Silva et al. 2017	Brazil	Cohorte retrospectivo	Técnica abierta	BL, no mostró la desviación estándar de la diferencia entre las medias con respecto al BL (v) en los dos grupos el cual es de 0,03 mm en los premolares y con respecto al BL palatino es de 0,39 mm, encontrada en incisivos laterales. Al comparar GI (CMI) y GII (CONTROL), el 56% de GI CMI mostró una disminución en la medición de BL (v) y el 58.3% en la medición de BL (p).

Abreviaturas: promedio (Δ), profundidad de sondaje (PD), mesovestibular (mv), cv (centrovestibular), dv (distovestibular), mesopalatino (mp), mediolingual (medl) , cp (centropalatino), dp (distopalatino), tejido queratinizado (KT), índice de placa (PI), índice de sangrado gingival (GBI), ancho de encía adherida (AGW), recesión gingival (GR),margen gingival-gingival level (GL), reabsorción radicular (RR), nivel de inserción (NI),caninos impactados vestibulares(CIV), canino contralateral (CC),canino impactado palatino (CIP), nivel óseo (BL), canino ectópico (EC),posición horizontal (H1), posición horizontal inicial (H2), posición vertical (V1), posición inicial vertical (V2).

5.2 Evaluación del riesgo de sesgos

La calidad metodológica y riesgo de sesgo de los estudios observacionales, se evaluó mediante la versión adaptada de la escala Newcastle-Ottawa. Para los ensayos clínicos aleatorios y no aleatorios se aplicó la escala de JADAD, los hallazgos de estos análisis son los siguientes: de 20 artículos incluidos 7 obtuvieron, según la escala Newcastle-Ottawa puntuación de 8 y 7 (alta calidad), de los cuales tres eran casos y controles, 1 de cohorte prospectivo, 3 de cohorte retrospectivo; con puntajes de 4 y 5 (calidad media) para cinco cohortes retrospectivos, 3 cohortes prospectivos 1 para casos y controles anidados en una cohorte y 2 para casos y controles, no se presentó ningún estudio de baja calidad. En cuanto a la escala JADAD se presentó 1 estudio con puntuación de 5 (riguroso) y un segundo estudio con puntuación de 2 (baja calidad), (Tabla 4 y Tabla 5).

Tabla 4. Resumen de la calidad metodológica obtenida al aplicar la escala Newcastle-Ottawa

DISEÑO DEL ESTUDIO	AUTOR	PUNTAJE	CALIDAD METODOLÓGICA (NEWCASTLE SCALE)		
			ALTA CALIDAD	CALIDAD MEDIA	BAJA CALIDAD
Cohorte retrospectiva	Crescini et al., 2007	7	X		
	Zasciurinskiene et al., 2008	5		X	
	Hansson et al., 1998	5		X	
	D'Amico et al., 2003	6	X		
	Boyd et al., 1982	4		X	
	Quiryne et al., 2000	7	X		
	Da Silva et al. 2017	5		X	
Cohorte transversal	Becker et al., 1983	4		X	
Cohorte prospectiva	Zafarmand & Gholami., 2009	5		X	
	Mummolo et al., 2018	5		X	
	Nieri et al., 2010	7	X		
	Caminiti et al., 1998	4		X	
Caso y control anidado en una cohorte	Evren et al., 2014	5		X	
Caso y control (Case Crossover)	Lee et al., 2018	7	X		
	Woloshyn et al., 1994	4		X	
	Blair et al., 1998	5		X	
	Caprioglio et al., 2012	7	X		
	Schmidt et al., 2007	7	X		

Tabla 5. Resumen de la calidad metodológica obtenida al aplicar la JADAD

DISEÑO DEL ESTUDIO	AUTOR	CALIDAD METODOLÓGICA (Escala JADAD)
Ensayo clínico multicéntrico, controlado aleatorizado	Parkin et al., 2013	Puntuación 5 (Riguroso)
Ensayo clínico controlado no aleatorio	Smailiene et al., 2013	Puntuación 2 (Baja Calidad)

6. PRINCIPALES RESULTADOS DE LA REVISIÓN

6.1 Condición periodontal evaluando, la profundidad de bolsa, el nivel de inserción y la recesión gingival clínica de caninos impactados vestibulares y palatinos después de la extrusión ortodóncica mediante técnica abierta y cerrada.

Se encontraron 19 estudios que evaluaban dichos parámetros tratando CIMP y CIMV con técnica abierta o cerrada comparados con CC erupcionados, dentro de la condición periodontal como la PD, se determinó que la mayor parte de los estudios definen que no hay diferencias significativas en cuanto a la comparación con sus controles independientemente de la técnica usada, sin ser significativos clínicamente, con aumentos hasta de 3.1 mm . sin embargo estudios como el de zaciurinskieni et al., 2008 refieren que la PD es menor ($2,4 \pm 0,8$ mm) debido a la posición mesiodistal inicial de la cúspide canina lo que permite asociar una disminución de la PD con la inclinación inicial de la cúspide y el sector en el cual se encuentra, solo un estudio presenta aumentos significativos en 3 CIMV cinco meses posteriores a la cirugía (tratado con técnica cerrada) pero con resolución al establecerse la erupción completa.

En cuanto al NI dos estudios demostraron que no existen diferencias estadísticamente significativas independiente de la técnica quirúrgica empleada, solo 1 estudio refirió una pérdida de NI clínicamente significativa > 1 mm en la superficie proximal y palatina de los caninos impactados que se encontraban ligados con alambre y tratados con técnica abierta, los dientes que estaban con aditamentos adheridos directamente no mostraron pérdida de NI clínicamente significativa. La GR evaluada en 3 estudios se observó en un pequeño porcentaje, por lo que se determinó que no era estadísticamente significativa y sin reportar la zona exacta donde fué medida.

6.2 Condición mucogingival evaluando , el ancho de tejido queratinizado y encía adherida de caninos impactados vestibulares y palatinos después de la extrusión ortodóncica mediante técnica abierta y cerrada .

En la evaluación de la condición mucogingival con respecto a la banda de encía queratinizada se informó que KT fue mayor para un solo grupo con técnica abierta y para 2 estudios no se presentaron diferencias estadísticamente significativas con respecto a los controles, aunque el ancho de KT que se presenta es adecuado de 3 a 7mm en técnica cerrada y 3,51 mm en técnica abierta. En el AGW se observa una reducción para los tratados con técnica cerrada y un estudio demuestra que los resultados son similares a los controles 4.55 y 4.6mm respectivamente .

6.3 Evaluación de la altura ósea y la reabsorción radicular de caninos impactados vestibulares y palatinos después de la extrusión ortodóncica mediante técnica abierta y cerrada.

El nivel óseo fue evaluado en 12 estudios en los que se presentó reducciones de 1.51 ± 0.18 mm al implementar técnica cerrada y en CIMV niveles oseos más altos en comparación con los palatinos, otro estudio reportó BL menor al control con una reducción mayor en disto palatino, sin embargo existen estudios que refieren disminución en distal del CIMP.

En técnica abierta se presentaron diferencias significativas entre 0 y 2 mm, sin embargo un estudio que usa las 2 técnicas reporta que no existieron diferencias estadísticamente significativas para ambos y un estudio refiere cambios en el BL en mesial del canino comparado con el control, disminución en distal y mesial adyacente al CIM. La RR se determinó en 35 de 61 pacientes a nivel del incisivo lateral adyacente y otro estudio similar presentando una RR proxima al diente impactado.

Tabla 6 .Condición periodontal evaluando , la profundidad de bolsa , el nivel de inserción y la recesión gingival clínica de caninos impactados vestibulares y palatinos después de la extrusión ortodóncica mediante técnica abierta y cerrada .

Autor (author)	Localización de la investigación (location)	participantes (Participants)	Métodos Methods	Técnica	Mediciones de interés para la revisión Outcome mesures of interest for the review
Caprioglio et al. 2012	Department of Orthodontics, University of Insubria, Varese Italia	33 pacientes. 24 mujeres y 9 hombres. Δ 16.3 años de edad.	Evaluación de la PD de CIMP unilateral , CC con erupción expontanea y condiciones de premolar e incisivo adyacente	Técnica cerrada	PD sin diferencias significativas entre los CIP y CC. PD con incremento en zona mp [0.34] del primer premolar y cv [0.42] del incisivo lateral adyacente a CIP (p<0.05)
Crescini et al. 2007	University of Siena, Siena, Italy.	168 CIM. 40 hombres y 128 mujeres. Δ 17.6 ± 6.0 años de edad (rango de 12.8 a 52 años).	CIM unilaterales y bilaterales infraoseos	Técnica cerrada	Δ PD fue 2.54± 0.45 mm (rango de 1.5 a 4.5mm). La PD de los CIMP profundo es mayor en 0.26mm al ser comparados con los CIM vestibulares (p=0.0049), sin ser clínicamente significativo. GR de 1 mm para un paciente.
Evren et al. 2014	Department of Orthodontics and Department of Dental Surgery, Marmara University, I´stanbul, Turkey. Department of Orthodontics and Department of Dental Surgery, Yeditepe University, I´stanbul, Turkey.	30 pacientes. 21 niñas y 9 niños. Δ 11.43 ± 1.45 años de edad.	15 CIMP y 15 EC vestibular y los CC	Técnica cerrada	Mayor PD para los CIMP 1.63 ± 0.19 mm (P< .05). Sin diferencias estadísticamente significativas para CIMP y CE
Zafarmand & Gholami, 2009	Department of Orthodontics, M.C. School of Dentistry, Shahid Beheshti University M.C., Tehran, Iran.	20 pacientes 10 hombres y 10 mujeres Δ en hombres 6.4 ± 2.5 años de edad (rango de 13 a 20 años) Δ en mujeres 17.0 ± 1.2 años de edad (rango de 15 a 18 años).	Todos con 1 CMIP unilateral y 1 CC con erupcion normal.	Técnica abierta	PD sin diferencias estadísticamente significativas entre PD de CIMP y CC en (mv, medl, dv,p)

Autor (author)	Localización de la investigación (location)	participantes (Participants)	Métodos Methods	Técnica	Mediciones de interés para la revisión Outcome measures of interest for the review
Lee et al.2018	Department of Orthodontics, Gangnam Severance Dental Hospital. Department of Periodontology Research Institute for Periodontal Regeneration Institute of Craniofacial Deformity at Yonsei University College of Dentistry, Seoul, Korea.	54 Pacientes. 21 hombres y 33 mujeres. Δ 12.85 \pm 3.50 años de edad	CIMV y CC normal	Técnica cerrada	Los valores de PD similar entre los dos grupos (P> 0.05).
Mummolo et al. 2018	Department of Life Health and Environmental Sciences, University of L'Aquila, L'Aquila, Italy and Dental School, Vita-Salute San Raffaele University, Milan, Italy	19 Pacientes. 9 hombres y 10 mujeres. Δ 19.44 \pm 2.40 años de edad para CMI palatinos y Δ 18.59 \pm 1.96 años de edad.	10 pacientes con CIMV y 9 con CIMP palatinos y CC con erupción normal .	Técnica abierta	Δ PD fué mayor en ambos grupos de tratamiento con 2.75 mm CIMV vs 2.40 mm para CC , 2.33 mm vs 2.11 mm en los grupos de control, pero ambas sin diferencias significativas . Se observó diferencia estadísticamente significativa solo para el incisivo lateral en el grupo CIMV en 0.75mm (P=0.044). Δ PD media entre CIMV y CIMP fué estadísticamente significativa para los incisivos laterales (P = 0.012).
Nieri et al.2010	Department of Periodontology and department of Orthodontics, university of Florence, italy	168 Pacientes. 40 hombres y 128 mujeres. Δ 17.2 \pm 6.0 años de edad	CIM unilaterales y CIM bilaterales	Técnica abierta.	Después del tratamiento se evidenció un Δ PD (2.5 \pm 0.5 mm), sin ser significativo clínicamente.Solo 1 paciente tuvo una GR de (1 mm) en el CMI tratado.
Parkin et al., 2013	Consultant orthodontist, Charles Clifford Dental Hospital, Sheffield, and Barnsley Hospital NHS Foundation Trust and consultant in restorative dentistry, Barnsley District General Hospital Barnsley, United Kingdom.	62 Pacientes. Δ 14.2 \pm 1.3 años de edad 43 hombres y 19 mujeres. Δ de tratamiento ortodóncico de 10.2 \pm 4.2 técnica abierta y 13.2 \pm 8.5 meses técnica cerrada	CIMP en el lado derecho y CIMP en el lado izquierdo	Técnica abierta y técnica cerrada	La pérdida NI para 3 de 4 sitios fué mayor en el grupo cerrado en comparación con el grupo abierto; pero sin diferencia significativa. 8 sujetos (28%) en el grupo cerrado y 12 sujetos (36%) CIMP en el grupo abierto muestran una GR entre 0 y 2 mm . Esta diferencia no es estadísticamente significativa (P=0,464). En punto mv el CIMP operado, en el grupo cerrado, 9 sujetos (31%) presentaron una GR de al menos 1 mm (7 sujetos presentan una recesión de 1 mm, 2 tienen una recesión de 2 mm). En el grupo abierto, 8 participantes (24%) muestran una GR de al menos 1 mm (5 tenían 1 mm, 3 tenían 2 mm). No hay diferencias significativas entre los 2 grupos (P=0.774).

Smailiene et al., 2013	Clinic of Orthodontics ,Clinic of Dental and Oral Pathology , Lithuanian University of Health Sciences, Kaunas University of Malmö, Sweden	43 pacientes 8 hombres y 35 mujeres. Δ 19.7 \pm 4.37 años de edad.	CIMP y CC erupcionado	Técnica abierta y técnica cerrada	Δ PD en el lado del CMI fué de 2.2 \pm 0.55 mm, y de 2.01 \pm 0.42 mm en el CC (P <0.05). GR se observe en 2 de 43 caninos tratados (4,7%), 3 premolares (6,98%) y 3 incisivos laterales (6,98%). La > recesión (2 mm) se encontró en CMI previamente.
Zasciurinskiene et al. 2008	Department of Orthodontics, Faculty of Odontology, Kaunas University of Medicine, Kaunas, Lithuania. And Orthodontic Department, Institute for Postgraduate Education, Jönköping, Sweden	32 Pacientes. 10 hombres y 22 mujeres. Δ 18.2 \pm 5.1 años de edad (rango de 12 a 42 años)	CIMP y CC con erupción libre	Técnica cerrada	La PD en (mp) del canino que se había sometido a cirugía combinada con ortodoncia fué de 3,1 mm (1,0 mm). Esto es mayor que la PD en el mismo punto en los CC (2.4 \pm 0.6 mm; P<0.01). PD varia en algunos sectores: en (dp) en el incisivo lateral, fue mayor en el grupo de CIMP con V2 (2.93 0.92 mm) que en el V1 (2.33 1.14 mm; P .05). PD en (v) del premolar fué mayor (2.7 \pm 0.5 mm; P<0.01) que en el grupo de CIM H2 que en el H1 (2.04 \pm 0.68 mm). En (mp) del CIMP. La PD fué menor (2,4 \pm 0,8 mm) cuando la posición mesiodistal inicial de la cúspide canina esta en el sector H2 GR se presentó en 6 de los 32 caninos (18,75%).
Woloshyn et al.1994	Private practice and in Auburn, Washington and Department of Orthodontics, University of Washington	32 Pacientes. Δ 22 años Y 11 meses de edad Δ de observacion del tratamiento 3 años y 7 meses	CIM unilaterales comparados con CC , incisivos laterales y premolares.	Técnica cerrada.	La PD fué > en zonas del CIMP que en el lado contralateral. La PD fué más profunda en el CIMP (media de 3.06 mm) que en el control(media 2.69mm) . La PD varió entre 0.40 y 5.80 mm con diferencia significativa en el NI en (m) 1.96. \pm 0.53 y (d) 1.66 \pm 0.47del CIP.
Hansson et al., 1998	Department of Orthodontics, Postgraduate Dental Education Center Sweden	42 Pacientes. 15 hombres y 27 mujeres. 19 a 59 años de edad (Δ de 35 años)	CIMP comparados con sus CC , incisivos y premolares.	Técnica cerrada	Mayor PD en (dl) del lateral contiguo y (ml) del CIMP tratado con una media de (1.43 \pm 0.55) y una diferencia similar para canino y premolar.
D'Amico et al., 2003	Department of Orthodontics, Institute for Postgraduate Dental Education, Jönköping, Sweden, and private practice in Bolzano, Italy.	61 Pacientes. 23 niños y 38 niñas Δ 12.8 años \pm 2.5 años.	83 CIM (31 CIV, 41 CIP Y 11 centrados en el arco dental) 39 caninos normalmente erupcionados (controles)	Técnica cerrada	PD del lado derecho no presentó diferencias estadísticamente significativa entre los tres grupos. La PD en el lado izquierdo fué significativamente más profunda (en el nivel del 5%) en la superficie (dv) de los CMI y en (ml) , (dl) y (mv) de los incisivos laterales izquierdos. La PD fué significativamente mayor (a un nivel del 1%). 35 pacientes presentaron reabsorción del incisivo adyacente.
Caminiti et al., 1998	Department of oral and maxillofacial surgery University of Toronto and the Toronto hospital	54 Pacientes. 23 hombres y 31 mujeres. Δ 12 a 16 años de edad	82 CIM , 60 CIMP y 22 CIMV	Técnica abierta Técnica cerrada	3 de los CIMV presentaron PD > a 3mm 5 meses de la cirugía ,posterior a la erupción completa ninguno presento PD > a 3mm.

Tabla 6 .(Continúa) Condición periodontal evaluando , la profundidad de bolsa , el nivel de inserción y la recesión gingival clínica de caninos impactados vestibulares y palatinos después de la extrusión ortodóncica mediante técnica abierta y cerrada.

Becker et al.1983	Hadassah school of dental medicine	23 Pacientes. 9 hombres y 14 mujeres Δ edad hombres 12.45 ± 1.19 y mujeres de 12.50 ± 2.72	CIP unilaterales y CC no impactado.	Técnica cerrada	Δ PD fué significativamente > en CIMP (2.53mm) que en los controles (2.17 mm).
Blair et al.,1998	Department of Oral Surgery and Department of Child Dental Health, Newcastle Dental School.	96 Pacientes. 32 hombres y 64 mujeres Δ 10 años 1 mes a 30 años y 2 meses .	CIMP expuestos y 2 grupo control interno CC no tratados y grupo de control externo pacientes que se habían sometido a ortodoncia que no implicaba técnica quirúrgica.	Técnica abierta	La PD fué mayor en los dientes expuestos en comparación con el grupo de control interno ; sin embargo, los dientes expuestos presentan PD similares al grupo de control externo.
Boyd et al. 1982	Department of Growth and Development, School of Dentistry. University of California San Francisco.	20 Pacientes. 7 hombres y 13 mujeres Δ 14 a 27 años.	CIMP con aditamento directo a la corona 12 pacientes y CIMP con ligadura a nivel de la UAC 8 pacientes , comparados con CC.	Técnica abierta	La pérdida de NI fue clínicamente significativa > 1 mm. En las superficies proximales y palatinas de los caninos impactados ligados con alambre. Los dientes que estaban con aditamentos unidos directamente no mostraron una pérdida de NI clínicamente significativa en ninguno de los seis sitios medidos.
Quiryneen et al. 2000	Department of Periodontology , oral Pathology and Maxillo-Facial Surgery, Catholic Hospital in Leuven , Belgium	38 Pacientes. edad 17 a 51 años. (Δ 22 años)	26 pacientes con CIMP unilateral, 3 bilaterales, 5 con un central o lateral impactado y 4 con un premolar impactado o canino mandibular y controles caninos con erupción espontánea	Técnica cerrada	PD similar al control. No existen diferencias estadísticamente para el parámetro de GR en todos los grupos no se evidencia GR.
Schmidt et al. 2007	Private practice , Bellingham and Department of Orthodontics, School of Dentistry, University of Washington, Seattle.	Participantes y métodos: 16 pacientes. Δ 23 años 7 meses de edad.	10 CIM unilaterales y 6 CIM bilaterales, CC, premolar e incisivo	Técnica abierta	No se encontraron diferencias en la PD, NI, en los 6 pacientes con CIM bilateralmente en comparación con los controles de los 10 pacientes con CIM unilateralmente. NI es mayor en (dl) de incisivos laterales en el lado impactado (P=.012) y en aspecto dv de los premolares en el lado afectado (P=.045) en comparación con los dientes de control contralateral.

Tabla 7. Condición mucogingival evaluando , el ancho de tejido queratinizado y encía adherida de caninos impactados vestibulares y palatinos después de la extrusión ortodóncica mediante técnica abierta y cerrada .

Autor/ año (author/ year)	Localización de la investigación (location)	participantes (Participants)	Métodos Methods	Técnica	Mediciones de interés para la revisión Outcome measures of interest for the review
Crescini et al. 2007	University of Siena, Siena, Italy.	168 CIM. 40 hombres y 128 mujeres. Δ 17.6 \pm 6.0 años de edad (rango de 12.8 a 52 años).	CIM unilaterales y bilaterales infraoseos	Técnica cerrada	Δ KT de 4.42 \pm 1.19 mm.
Evren et al. 2014	Department of Orthodontics and Department of Dental Surgery, Marmara University, I'stambul, Turkey. Department of Orthodontics and Department of Dental Surgery, Yeditepe University, I'stambul, Turkey.	30 pacientes. 21 niñas y 9 niños. Δ 11.43 \pm 1.45 años de edad.	15 CIP y 15 EC vestibular y los CC	Técnica cerrada	Reducción de AGW 2.87 \pm 0.64 mm (P, .001), en comparación con sus contralaterales 3.73 \pm 0.90 mm.
Zafarmand & Gholami, 2009	Department of Orthodontics, M.C. School of Dentistry, Shahid Beheshti University M.C., Tehran, Iran.	20 pacientes 10 hombres y 10 mujeres Δ en hombres 6.4 \pm 2.5 años de edad (rango de 13 a 20 años) Δ en mujeres 17.0 \pm 1.2 años de edad (rango de 15 a 18 años).	Todos con 1 CMI unilateral y 1 CC con erupcion normal.	Técnica abierta	Δ KT en el grupo control fué de 4,0 a 8,0 mm (5,0 \pm 1,4 mm) y de 3,0 a 7,0 mm (4,5 \pm 1,4 mm) en el grupo de estudio (P \leq 0,4). Para el nivel de AGW, los valores fueron de 2,0 a 5,0 mm (3,2 \pm 1,1 mm) en el grupo de control y de 2,0 a 4,0 mm (2,6 \pm 0,7 mm) en el grupo de estudio (P \leq .2).
Lee et al.2018	Department of Orthodontics, Gangnam Severance Dental Hospital. Department of Periodontology Research Institute for Periodontal Regeneration Institute of Craniofacial Deformity at Yonsei University College of Dentistry, Seoul, Korea.	54 Pacientes. 21 hombres y 33 mujeres. Δ 12.85 \pm 3.50 años de edad	CIMV y CC normal	Técnica cerrada	Los niveles de KT 3.51 \pm 1.22 mm y AGW 1.78 \pm 1.22 mm fueron significativamente más cortos que en el grupo de control.
Mummolo et al. 2018	Department of Life Health and Environmental Sciences, University of L'Aquila, L'Aquila, Italy and Dental School, Vita-Salute San Raffaele University, Milan,	19 Pacientes. 9 hombres y 10 mujeres. Δ 19.44 \pm 2.40 años de edad para CMI palatinos y Δ 18.59 \pm 1.96 años de edad.	10 pacientes con CIMV y 9 con CIMP palatinos y CC con erupción normal .	Técnica abierta	Δ KT fué menor en ambos grupos de tratamiento que en los grupos de control. La diferencia es estadísticamente significativa solo para el canino en el grupo CIMV en 1mm. Δ KT entre CIMV (2.35 mm) y CIMP (3.22 mm) es estadísticamente significativa para los caninos (P = 0.021).

	Italy				
Nieri et al.2010	Department of Periodontology and department of Orthodontics, university of Florence, Italy	168 Pacientes. 40 hombres y 128 mujeres. $\Delta 17.2 \pm 6.0$ años de edad	CIM unilaterales y CIM bilaterales	Técnica abierta	Δ KT (4.4 \pm 1.2 mm).
Smailiene et al., 2013	Clinic of Orthodontics ,Clinic of Dental and Oral Pathology , Lithuanian University of Health Sciences, Kaunas University of Malmö, Sweden	43 pacientes 8 hombres y 35 mujeres. $\Delta 19.7 \pm 4.37$ años de edad.	CIMP y CC erupcionado	Técnica abierta y técnica cerrada	Δ KT fue mayor en el grupo de técnica abierta, estas medidas no cambiaron significativamente de aquellas en el grupo de técnica cerrada, o en los cuadrantes contralaterales con caninos normalmente erupcionados.
Caminiti et al. 1998	Department of oral and maxillofacial surgery University of Toronto and the Toronto hospital	54 Pacientes. 23 hombres y 31 mujeres. $\Delta 12$ a 16 años de edad	82 CIM , 60 CIMP y 22 CIMV	Técnica abierta Técnica cerrada	Todos los sitios tenían 3 mm de AGW excepto dos caninos ubicados en (V) que sólo tenían 1mm (9%).
Becker et al.1983	Hadassah school of dental medicine	23 Pacientes. 9 hombres y 14 mujeres Δ edad hombres 12.45 \pm 1.19 y mujeres de 12.50 \pm 2.72.	CIP unilaterales y CC no impactado.	Técnica cerrada	AGW es similar en los lados tratados y en los controles 4.55 y 4.6 mm.

Abreviaturas: promedio (Δ), profundidad de sondaje (PD), mesovestibular (mv), cv (centrovestibular), dv (distovestibular), mesopalatino (mp), mediolingual (medl) , cp (centropalatino), dp (distopalatino), tejido queratinizado (KT), ancho de encía adherida (AGW), recesión gingival (GR), reabsorción radicular (RR), nivel de inserción (NI), caninos impactados vestibulares (CIV), canino contralateral (CC), canino impactado palatino (CIP), nivel óseo (BL), canino ectópico (EC), posición horizontal (H1), posición horizontal inicial (H2), posición vertical (V1), posición inicial

Tabla 8. Evaluación de la altura ósea y la reabsorción radicular de caninos impactados vestibulares y palatinos después de la extrusión ortodóncica mediante técnica abierta y cerrada.

Autor/ año (author/ year)	Localización de la investigación (location)	participantes (Participants)	Métodos Methods	Técnica	Mediciones de interés para la revisión Outcome measures of interest for the review
Evren et al., 2014	Department of Orthodontics and Department of Dental Surgery, Marmara University, İstanbul, Turkey. Department of Orthodontics and Department of Dental Surgery, Yeditepe University, İstanbul, Turkey.	30 pacientes. 21 niñas y 9 niños. Δ 11.43 \pm 1.45 años de edad.	15 CIP y 15 EC vestibular y los CC	Técnica cerrada	El BL se redujo 1.51 \pm 0.18 mm en comparación con sus contralaterales. Los CIV presentan BL más altos 1.22 \pm 0.26 mm (P, .01) en comparación con los CIM palatinos.
Zafarmand & Gholami., 2009	Department of Orthodontics, M.C. School of Dentistry, Shahid Beheshti University M.C., Tehran, Iran.	20 pacientes 10 hombres y 10 mujeres Δ en hombres 6.4 \pm 2.5 años de edad (rango de 13 a 20 años) Δ en mujeres 17.0 \pm 1.2 años de edad (rango de 15 a 18 años).	Todos con 1 CMI unilateral y 1 CC con erupcion normal.	Técnica abierta	El rango BL en el grupo de control varió entre 0 y 1.0 mm (0.1 \pm 0.3 mm) y entre 0 y 2.0 mm (1.0 \pm 0.5 mm) en el grupo CMI (P \leq .006).
Lee et al., 2018	Department of Orthodontics, Gangnam Severance Dental Hospital. Department of Periodontology Research Institute for Periodontal Regeneration Institute of Craniofacial Deformity at Yonsei University College of Dentistry, Seoul, Korea.	54 Pacientes. 21 hombres y 33 mujeres. Δ 12.85 \pm 3.50 años de edad	CIMV y CC normal	Técnica cerrada	El grupo de CIMV mostró un BL menor que el grupo de control (P <0.05). BL son similares entre los dos grupos (P > 0.05), a excepción de BL en (dl). más cortos que en el grupo de control.
Parkin et al., 2013	Consultant orthodontist, Charles Clifford Dental	62 Pacientes. Δ 14.2 \pm 1.3 años de edad	CIMP en el lado derecho y CIMP en el lado izquierdo	Técnica abierta y técnica cerrada	BL no mostró diferencias significativas entre los grupos

	Hospital, Sheffield, and Barnsley Hospital NHS Foundation Trust and consultant in restorative dentistry, Barnsley District General Hospital Barnsley, United Kingdom.	43 hombres y 19 mujeres. Δ de tratamiento ortodóncico de 10.2 ± 4.2 técnica abierta y 13.2 ± 8.5 meses técnica cerrada			abierto y cerrado (P=0.936)
Smailiene et al., 2013	Clinic of Orthodontics ,Clinic of Dental and Oral Pathology , Lithuanian University of Health Sciences, Kaunas University of Malmö, Sweden	43 pacientes 8 hombres y 35 mujeres. Δ 19.7 ± 4.37 años de edad.	CIMP y CC erupcionado	Técnica abierta y técnica cerrada	BL no cambió significativamente entre los grupos de prueba, pero en comparación con el lado contralateral, se encuentran diferencias en el lado (m) del canino y en (d) del incisivo lateral.
Woloshyn et al., 1994	Private practice and in Auburn, Washington and Department of Orthodontics, University of Washington	32 Pacientes. Δ 22 años Y 11 meses de edad Δ de observacion del tratamiento 3 años y 7 meses	CIM unilaterales comparados con CC , incisivos laterales y premolares.	Técnica cerrada	BL es menor en cuanto a su media general ($2.35\text{mm} \pm 0.49$) en el CIMP y en (d) del incisivo lateral.
Hansson et al., 1998	Department of Orthodontics, Postgraduate Dental Education Center Sweden .	42 Pacientes. 15 hombres y 27 mujeres. 19 a 59 años de edad (Δ de 35 años)	CIMP comparados con sus CC , incisivos y premolares.	Técnica cerrada	BL marginal fué significativamente menor en el lado distal del CIMP tratado con una media de (3.42 ± 1.62) y en el lateral adyacente (4.18 ± 1.61).
D'Amico et al., 2003	Department of Orthodontics, Institute for Postgraduate Dental Education, Jo`nko`ping, Sweden, and private practice in Bolzano, Italy.	61 Pacientes. 23 niños y 38 niñas Δ 12.8 años \pm 2.5 años.	83 CIM (31 CIV, 41 CIP Y 11 centrados en el arco dental) 39 caninos normalmente erupcionados (controles)	Técnica cerrada	35 pacientes presentaron RR del incisivo adyacente.
Becker et al., 1983	Hadassah school of dental medicine	23 Pacientes. 9 hombres y 14 mujeres Δ edad hombres 12.45 ± 1.19 y mujeres de 12.50 ± 2.72	CIP unilaterales y CC no impactado.	Técnica cerrada	BL en (m) de CIP es de 90.3% y en (d) es de 88.9 %. AGW es similar en los lados tratados y en los controles 4.55 y 4.6 mm.
Quiryne et al., 2000	Department of Periodontology , oral Pathology and Maxillo-Facial Surgery, Catholic Hospital in Leuven , Belgium	38 Pacientes. edad 17 a 51 años. (Δ 22 años)	26 pacientes con CIMP unilateral, 3 bilaterales, 5 con un central o lateral impactado y 4 con un premolar impactado o canino mandibular y controles caninos con erupción espontánea	Técnica cerrada	8 CIMP y solo un control mostró un BL de 0.5 mm más apical. Los dientes adyacentes no mostraron diferencias (lado de la prueba frente al control),excepto por la mayor frecuencia de RR para los

					dientes próximos al diente impactado.
Schmidt et al., 2007	Private practice , Bellingham and Department of Orthodontics, School of Dentistry, University of Washington, Seattle.	Participantes y métodos: 16 pacientes. Δ 23 años 7 meses de edad.	10 CIM unilaterales y 6 CIM bilaterales, CC, premolar e incisivo.	Técnica abierta	BL es más bajo en los sitios (d) y (m) del incisivo lateral adyacente al CIM en comparación con el incisivo lateral contralateral.
Da Silva et al., 2017	Universidade do Sagrado Coração, Departamento de Ortodontia, Bauru, Brasil.	16 pacientes. 9 hombres y 7 mujeres. Δ 14 años y 2 meses de edad	CIMP	Técnica abierta	BL, no mostró la desviación estándar de la diferencia entre las medias con respecto al BL (v) en los dos grupos el cual es de 0,03 mm en los premolares y con respecto al BL palatino es de 0,39 mm, encontrada en incisivos laterales. Al comparar GI (CMI) y GII (CONTROL), el 56% de GI CMI mostró una disminución en la medición de BL (v) y el 58.3% en la medición de BL (p).

Abreviaturas: promedio (Δ), profundidad de sondaje (PD), mesovestibular (mv), cv (centrovestibular), dv (distovestibular), mesopalatino (mp), mediolingual (medl) , cp (centropalatino), dp (distopalatino), tejido queratinizado (KT), ancho de encía adherida (AGW), recesión gingival (GR), reabsorción radicular (RR), nivel de inserción (NI), caninos impactados vestibulares (CIV), canino contralateral (CC), canino impactado palatino (CIP), nivel óseo (BL), canino ectópico (EC), posición horizontal (H1), posición horizontal inicial (H2), posición vertical (V1), posición inicial vertical (V2).

7. DISCUSIÓN

7.1 Resumen de los principales resultados

La condición periodontal de CIMP y CIMV no ha sido clara al realizar técnicas quirúrgicas abiertas o cerradas. Aunque las profundidades al sondaje se han reportado como no significativas en la mayoría de los estudios. Sin embargo se reportan diferencias estadísticamente significativas en profundidades al sondaje (PD) para dientes adyacentes al canino impactado tratado con técnica cerrada y técnica abierta. Con respecto al NI se encontró un aumento significativo asociado al uso de ligadura de alambre a nivel de la UAC y tratados con técnica abierta en comparación con los tratados con aditamento adherido directamente en la corona, los cuales no mostraron variación del NI , resultados que parecen estar asociados al aditamento ortodoncico, su ubicación y a la fuerza durante la extrusión. GR no mostró datos significativos. Con respecto al ancho de encía queratinizada (KT) se determinó adecuado independientemente de la técnica usada , aunque los valores reportados para técnica cerrada son mayores en comparación a la técnica abierta. AGW presentó una reducción sin diferencias estadísticamente significativas para técnica cerrada y técnica abierta, sin embargo un estudio demostró que para la técnica abierta y cerrada se puede obtener un ancho adecuado. El BL se presentó con una reducción para los CIMV al usar técnica cerrada y RR fué observada a nivel del incisivo lateral y zonas adyacentes.

7.1.1 Acuerdos y desacuerdos con estudios previos

Utilizar una técnica quirúrgica abierta o cerrada para exponer CIMP o CIMV para ser extruidos ortodoncicamente implica una modificación en la condición periodontal, la cual es determinada por parámetros tales como la profundidad al sondaje , nivel de inserción clínico , recesión radicular , nivel óseo y la condición mucogingival determinada por el ancho de encía queratiniza. Todos los estudios incluidos en esta RS evaluaron algunos parámetros como PD , NI, GR, KT, AGW, BL, RR para

determinar alteraciones en la condición periodontal y mucogingival al momento de usar técnicas abiertas o cerradas.

En esta RS, fue posible incluir 20 estudios, 7 con alta calidad, 11 estudios con calidad media evaluados por la escala Newcastle-Ottawa scale y 2 ensayos clínicos, uno con puntuación de 5 riguroso y otro con puntuación de 2 baja calidad evaluados por la escala JADAD.

En el estudio realizado por Becker et al., 1983 encontraron que al implementar una técnica cerrada y tratamiento ortodóncico para CIMP permitía evidenciar cambios significativos en el estado periodontal final como aumentos en la PD en todas las superficies de los caninos tratados en comparación con los de erupción espontánea, como pérdida de aproximadamente de casi el 4 % de BL evaluando mesial y distal, sin embargo no se observan cambios a nivel de la banda de encía adherida (AGW) lo que puede indicar que el uso de una técnica cerrada en CIMP no produce alteraciones significativas a nivel de la encía, pero si afecta el nivel óseo y la PD.

Woloshyn et al.,1994 determina que dentro de su estudio los parámetros periodontales para CIMP presentaron la mayor variación a nivel de la PD media de 3.06 mm y una disminución en el BL con una media de $2.35 \text{ mm} \pm 0.49$ en comparación con CC, sin embargo se define que las consecuencias periodontales son mínimas al implementar una técnica cerrada, en cuanto a BL estos resultados concuerdan con lo definido por Boyd et al, 1982 y Becker et al 1983 de acuerdo a que el tratamiento quirúrgico y alineación de los caninos impactados esta asociada con la disminución en el nivel óseo como se evidencia anteriormente.

Quirynten et al., 2000 en su estudio evidencian hallazgos con respecto a la técnica cerrada para CIMP indicando que es una buena técnica de elección y que permite obtener un estado periodontal general favorable a través del tiempo como lo refieren los autores sin presentar recesiones gingivales (GR) 0.05 ± 0.18 vs contralateral 0.01 ± 0.07 , y una banda de encía adherida adecuada 4.46 ± 1.17 vs contralateral 4.79 ± 0.90 , GL de 4.5 mm vs 4.8 mm para el control, aunque no se define con claridad si el lugar de impactación del canino es palatino o vestibular, lo cual permitiría determinar la especificidad del uso de la técnica.

D'Amico et al ., 2003 realiza un estudio en caninos maxilares unilaterales , bilaterales y normalmente erupcionados, 33 caninos impactados expuestos con técnica abierta 8 unilaterales, 8 bilaterales del lado derecho, 10 unilaterales del lado izquierdo y 7 bilaterales, según los resultados la variación en las PD fueron estadísticamente significativas para el grupo de CIM bilaterales en comparación con los demás grupos, sin embargo , estos aumentos en la profundidad siguen estando dentro de los parámetros de normalidad , para el ancho de encía adherida no se muestran resultados reportados en tablas , aunque se refiere que no se presentaron diferencias. Con lo anterior se puede determinar que el uso de técnica abierta y posterior ortodoncia no alteran la condición periodontal , en cuanto a parámetros de PD y AGW.

Crescini et al ., 2007 en su estudio se basó en 168 CIM vestibulares y palatinos tratados con técnica cerrada , donde no se presentaron diferencias significativas en la PD de los CIMP lo cual fué mayor en 0.26 mm al ser comparados con los CIMV ($p=0.0049$) ,el promedio de KT fue de 4.42 ± 1.19 mm y GR solo de 1 mm en un paciente. Sin presentar diferencias significativas al finalizar el tratamiento quirúrgico-ortodóncico con respecto a la edad, el sexo, el lugar de impactación , la posición vestibular o palatina. Según lo anterior la técnica cerrada influye en la PD , KT y GR sin producir cambios clínicamente significativos, por lo que se podría determinar que una técnica cerrada es una adecuada elección para tratar CIMP y CIMV.

zasciurinskiene et al, 2008 realiza un estudio en CIMP con técnica cerrada y 32 CIMP contralaterales con erupción libre concluyen que un enfoque quirúrgico-ortodóncico combinado en el tratamiento de los CIM produce afecciones periodontales clínicamente aceptables y que no existen diferencias significativas en la recesión gingival entre la prueba y los controles. Las condiciones periodontales del canino impactado y los dientes adyacentes después del tratamiento quirúrgico-ortodóncico dependen de la posición vertical y horizontal inicial del canino impactado.

Con lo definido en el artículo se puede determinar que un parámetro importante para el estado periodontal final de caninos impactados es la inclinación de dicho diente , por lo cual a medida que se obtienen los resultados del estudio se puede evidenciar

diferencias en la PD en mediopalatino del CIMP con 1 mm mayor a el control y PD menores $2,4 \pm 0,8$ mm cuando el canino presenta una posición horizontal , previo a la realización de una técnica quirúrgica cerrada. En cuanto a la GR no se presentaron diferencias significativas entre los grupos. Infiriendo que una técnica cerrada y la inclinación del canino impactado influyen en el estado periodontal final y que una inclinación del canino hacia el sector H2: Donde la cúspide canina está en el espacio entre el eje largo del incisivo lateral y la línea entre los incisivos centrales es favorable para dicha condición.

Nieri et al., 2010 trataron CIM unilaterales y CIM bilaterales con técnica cerrada, determinando que el uso de esta técnica en la impactación de caninos maxilares no produce cambios desfavorables a nivel de la PD (2.5 ± 0.5 mm) y KT (4.4 ± 1.2 mm) y no genera GR, lo que indica que dicha técnica sería adecuada para tratar CIM independiente de el sitio de impactación, esto debido a que no presenta información exacta con respecto a su ubicación, ni datos en tablas que realicen una comparación más clara de los resultados obtenidos en cuanto a parámetros periodontales .

Evren et al., 2014 reporta tratamiento en CIP comparados con CE y CC . La PD de los CIM palatinos Fué $> 1.63 \pm 0.33$ mm vs contralateral de 1.25 ± 0.51 (P,0.01). El BL se redujo 1.51 ± 0.18 mm en comparación con sus contralaterales. Los CIMV presentan BL más altos 1.22 ± 0.26 mm (P, .01) en comparación con los CIMP. Mayor PD para los CIMV 1.63 ± 0.19 mm (P, 0.05), reducción de AGW 2.87 ± 0.64 mm (P, .001), en comparación con sus contralaterales 3.73 ± 0.90 mm. De lo anterior podemos deducir que la implementación de una técnica cerrada para CIMV genera resultados periodontales favorables para los parámetros AGW y BL en comparación con los CIMP en los que se presentó pérdida ósea (BL), por lo anterior la técnica cerrada seria más adecuada para los CEV , pero como una opción para CIMP teniendo en cuenta que las diferencias entre ambos no son significativas clínicamente.

Caprioglio et al., 2012 realiza un estudio en 33 pacientes CIMP unilateral y CC no se encontraron diferencias significativas entre la PD del canino impactado traccionado con técnica cerrada y el canino contralateral. Se observó un incremento en la PD de la zona mp (0.34) del primer premolar y cv (0.42) del incisivo lateral adyacente a CMI

($p < 0.05$) .Teniendo en cuenta estos hallazgos la técnica quirúrgica cerrada podría no alterar el periodonto, por lo cual se determina como opción a la técnica cerrada para CIMP.

Lee et al., 2018 realiza un estudio en 54 pacientes todos con 1 CIMV y CC con técnica cerrada ,el grupo de CIV mostró un BL menor que el grupo de control ($P < 0.05$). Los valores de PD y BL fueron similares entre los dos grupos ($P > 0.05$), a excepción de BL en (dl). En el grupo CIM , los niveles de KT 3.51 ± 1.22 mm vs 3.94 ± 0.97 , menos y la AGW 1.78 ± 1.22 mm vs 2.41 ± 1.00 fueron significativamente más cortos que en el grupo de control. Por lo cual se concluye que la técnica cerrada exhibe condiciones periodontales ligeramente regulares con respecto a BL , que el canino control sin tratar. Sin embargo, la diferencia fué inferior a 1 mm, lo que puede considerarse clínicamente insignificante, indicando el uso de la técnica cerrada como tratamiento para CIMV presenta resultados favorables para la condición periodontal final, teniendo en cuenta que la variación de nivel óseo en este estudio no fué clínicamente significativa y la posición mesiodistal de la impactación no influyó en el estado periodontal posterior al tratamiento.

Boyd et al , 1982 reporto en su estudio resultados para CIMP comparados con CC no impactados , tratados con aditamento ortodontico adherido a la corona y otro grupo con ligadura a nivel de la UAC , De este estudio se puede deducir que al usar la ligadura con alambre como medio de unión a los caninos impactados palatalmente y posteriormente extrusión se produce una pérdida significativa de NI (> 1 mm) en superficie interproximal y palatina influyendo en el estado periodontal final cuando se usa una técnica abierta.

Blair et al ,1998 realizo un estudio en 110 CIMP comparado con 2 grupos , uno con CC no tratado grupo de control interno y pacientes tratados con ortodoncia que no implicaron exposición quirúrgica grupo de control externo. Definiendo que una técnica abierta en los CIMP, seguido de una alineación ortodónica, produce un resultado clínicamente aceptable en la gran mayoría de los casos. Los CIP presentaron PD con una media de 2.34 mayores al grupo interno 2.17 y similares al grupo externo 2.34 lo que indica que el uso de técnica abierta repercute en este parámetro pero sin ser significativo clínicamente.

Schmidt et al. 2007 al estudiar CIMP unilaterales y bilaterales con técnica abierta comparados con CC con erupción espontánea concluyen que el tratamiento de los caninos maxilares impactados palatalmente con exposición quirúrgica abierta, erupción natural del canino y alineación ortodóncica tiene efectos mínimos en el periodonto. En general el uso de una técnica abierta no produce diferencias significativas en parámetros periodontales como PD , NI y BL para caninos impactados ,pero en este estudio no se define la posición exacta del canino impactado dando un promedio general sobre los resultados de la técnica , solo se encontraron diferencias para los parámetros periodontales de dientes adyacentes como incisivos laterales y premolares.

Zafarmand & Gholami, 2009 trato CIM unilaterales tratados con técnica abierta comparados con CC erupcionados normalmente, según los resultados de este estudio se infiere que al implementar una técnica abierta como ventana modificada se obtienen resultados muy similares a los caninos erupcionados normalmente , para los parámetros periodontales como KT , AGW y PD , pero una variación promedio para BL de 1.0 ± 0.5 mm para los CIP con respecto al control que fué de 0.1 mm lo que indica que el único parámetro que se observó mayormente modificado fué el nivel óseo , deduciendo de esta manera que una técnica como ventana modificada puede generar cambios en BL aunque es necesario complementar el estudio con las variantes en cuanto a la inclinación del canino como lo refiere Zasciurinskiene et al, 2008.

Da Silva et al. 2017 reporta que el tratamiento de los CIMP tiene un efecto mínimo en BL vestibular y 58.3% palatino, no solo en los caninos ortodóncicos que sufrieron tracción, sino también en los dientes adyacentes. Teniendo en cuenta estos hallazgos el uso de una técnica abierta estaría indicado para el tratamiento de CIMP.

Mummolo et al. 2018 reporta que el resultado periodontal después de la tracción ortodóncica es significativamente menos favorable en el grupo CIMV que en los CC erupcionados fisiológicamente. Los resultados actuales indican que cuando los CIMV se exponen quirúrgicamente con una técnica abierta y entra en erupción con tracción ortodóncica, es probable que se pierda aproximadamente 1 mm de KT, en

comparación con la erupción fisiológica. Con estos hallazgos se infiere que el uso de técnica abierta esta más indicado en CIMP en comparación a los CIMV teniendo en cuenta que existe una pérdida de 1 mm de KT.

Caminiti et al ,1998 sugieren el uso de técnica abierta y cerrada en CIMV y CIMP demostrando resultados favorables, sin aumentos de la profundidad al sondaje para CIMV, ancho de encía adherida de 3 mm, mostrando así que el uso de técnica cerrada para CIMP y el uso de técnica abierta para CIMV permite obtener adecuadas condiciones periodontales siendo una buena opción al momento de tomar una decisión en la elección de el procedimiento quirúrgico .

Parkin et al, 2013 concluye que la exposición y la alineación de CIMP tiene poca influencia en la salud periodontal. Donde los cambios producidos por la técnica quirúrgica (en términos de exposición abierta frente a cerrada) son mínimos lo cual es poco probable que influya en el pronóstico de un diente a largo plazo.

Smailiene et al., 2013 definen que no existieron diferencias significativas en el estado periodontal posterior al tratamiento de los caninos y dientes adyacentes. Por lo cual ambas técnicas son aceptables para el tratamiento del CIP, incluso si el tiempo medio desde la exposición hasta la erupción / extrusión es algo más corto en la técnica de exposición abierta.

7.1.2 Análisis de los resultados generales para técnica cerrada

Para los CIMP de todos los estudios posterior a la técnica quirúrgica cerrada y extrusión ortodóncica se observa una PD con aumento entre 0.36 a 0.7 mm aproximadamente, AGW con una disminución aproximada de 0.05 a 0.86 mm, BL con una reducción aproximada de 1.51 ± 0.18 , KT reporta similitudes con los grupo control, NI reportados en mesial de 1.96 ± 0.53 y distal de 1.66 ± 0.47 y GR solo reportado en 1 paciente por lo cual no es significativo . Con este resumen de los parámetros evaluados por todos los estudios con respecto a la técnica cerrada y los CIMP se deduce que el uso de la técnica cerrada genera condiciones periodontales favorables , teniendo en cuenta que los cambios en los parámetros periodontales no son clínicamente significativos.

Para los CIMV de todos los estudios posterior a la técnica quirúrgica cerrada y extrusión ortodoncica se observa una PD aproximada de 1.63 ± 0.19 mm a 2.5 ± 0.5 mm, AGW con una variación promedio de 0.33 mm , BL menor a 1 mm sin diferencias significativas , GR con un promedio de 0.04 mm , KT con diferencia de 0.43 frente al control , con estos hallazgos se deduce que aunque existen cambios a nivel de los parámetros periodontales , estos no son clínicamente significativos por lo cual el uso de una técnica cerrada sería una opción adecuada para tratar a CIMV .

7.1.3 Análisis de los resultados generales para técnica abierta

Para los CIMP de todos los estudios posterior a la técnica quirúrgica abierta y extrusión ortodoncica se observa una PD aproximada de 0.17, NI promedio > 1 mm en proximal y palatino, AGW con una diferencia entre controles de 3,2 mm, BL con disminución de 1 mm con respecto al control que fue de 0,1 mm , resultado que es similar a lo obtenido por Da silva et al 2017 con porcentajes de pérdida de BI 58.3% en palatino. Según los resultados podemos determinar que el uso de la técnica abierta para CIMP produce cambios clínicamente significativos en el NI y BL, por lo cual el uso de la técnica abierta puede alterar el estado periodontal en esta zona.

En el caso de los CIMV sólo el estudio de Mummolo et al., 2018 reporta KT medio inferior en 1 mm entre, afirmando que el uso de la técnica abierta no es favorable para este parámetro, aunque la técnica cerrada presenta mejores resultados en cuanto a las anteriores medidas evaluadas, por lo cual se podría definir la implementación de la técnica cerrada sobre la técnica abierta para CIMV.

8. CONCLUSIONES

El uso de la técnica cerrada genera condiciones periodontales favorables , teniendo en cuenta que los cambios en los parámetros periodontales no son clínicamente significativos para los CIMP y CIMV por lo cual el uso de una técnica cerrada podría ser una opción adecuada para tratar a CIMV. Los CIMV tratados con técnica abierta mostraron disminución de la banda de encía queratinizada lo que podría indicar que el uso de esta técnica afecta la condición mucogingival y para CIMP produce cambios clínicamente significativos en el NI y BL, por lo cual el uso de la técnica puede alterar el estado periodontal en esta zona.

El estado periodontal general de los caninos impactados palatinos reporta cambios en todos los parámetros periodontales evaluados al ser sometidos a técnica abierta , con variaciones significativas en el nivel óseo y el ancho de encía adherida. Para la técnica cerrada los parámetros periodontales presentaron profundidades al sondaje de 0.36 a 0.7 mm, ancho de encía adherida con una disminución aproximada de 0.05 a 0.86 mm, BL con una reducción aproximada de 1.51 ± 0.18 , ancho de encía queratinizada el cual reporta similitudes con los grupo control, nivel de inserción reportados en mesial de 1.96 ± 0.53 y distal de 1.66 ± 0.47 y sin presencia de recesión gingival.

El estado periodontal general de los caninos impactados vestibulares reporta cambios no significativos en todos los parámetros periodontales evaluados al ser sometidos a técnica abierta, solo se reportó una disminución significativa en el ancho de encía queratinizada de aproximadamente 1 mm. Para la técnica cerrada la profundidad al sondaje es de 1.63 ± 0.19 mm a 2.5 ± 0.5 mm aproximadamente, el ancho de encía adherida con una variación promedio de 0.33 mm, nivel óseo menor a 1 mm sin diferencias significativas, para recesión gingival un promedio de 0.04 mm y el ancho de encía adherida con diferencia de 0.43.

Algunos de los estudios no son claros al momento de explicar la técnica quirúrgica utilizada, por lo cual, según las explicaciones o fotografías expuestas se infiere el tipo de técnica realizada, teniendo en cuenta dichos hallazgos dentro de las técnicas

abiertas a considerar como opción de tratamiento es el colgajo desplazado apical y para la técnica cerrada el uso de colgajo posicionado coronal y técnica de tunnel cuando se identifican caninos deciduos previos al tratamiento quirúrgico-ortodóncico.

9. EXPRESIONES DE GRATITUD

Este estudio fue realizado gracias al apoyo y generosa colaboración de los doctores Gloria Lafaurie, Sergio Iván Losada, Eliana Cobo y Leandro Chambrone, gracias a la Universidad el Bosque y a su programa Postgrado de Periodoncia y Medicina oral por su compromiso en nuestro desarrollo académico y en la formación de profesionales de muy alta calidad.

10. PROPIEDAD INTELECTUAL

10.1 Derechos de Autor

Las denominadas redes digitales, fruto de la combinación de la informática y las telecomunicaciones, no sólo son una novedosa herramienta para la transmisión de datos e información, sino que marcaron el inicio de una nueva sociedad, la denominada sociedad de la información, lo que está causando alteraciones en las relaciones económicas, políticas, sociales y culturales, y está incidiendo definitivamente en el desarrollo de las naciones: “estas superautopistas de la información -o más exactamente, redes de inteligencia distribuida permitirán compartir la información, conectar y comunicar a la comunidad global...la Infraestructura Global de la Información es el prerrequisito esencial para el desarrollo sostenido”.

La tecnología digital que permite la transmisión de información a costos más bajos y de manera más veloz, comparados con los medios tradicionales, hace posible la comunicación interactiva entre millones de usuarios conectados a la red. En razón a que gran parte de la información que circula a través de las redes digitales, está constituida por obras protegidas por el derecho de autor, la comunidad internacional ha volcado su atención sobre las adecuaciones que debe emprender el derecho de autor, de manera que sea el sistema apto para responder a los desafíos que las tecnologías de la comunicación y la información le han planteado, con el fin de garantizar la libre circulación de bienes culturales, su divulgación y acceso, y a la vez, asegurar a los autores y demás titulares de derechos una protección adecuada a sus obras y a las inversiones en su producción.

Se hace imperativa una respuesta legislativa, acorde con el marco internacional que al efecto ha establecido el Tratado de la Organización Mundial de la Propiedad intelectual “OMPI” de 1996 sobre Derecho de Autor para la adecuada protección de las obras en el entorno digital.

10.2 Implicaciones para el derecho de autor de nuevas creaciones y de nuevos derechos

Todos estos avances de la tecnología digital tienen sus implicaciones para el derecho de autor, que aún no se acaban de conocer con certeza, en razón a la dinámica misma de la tecnología. El libro es quizás uno de los sectores más afectados por las nuevas tecnologías y que ha traído mayores repercusiones para el derecho de autor, en razón a que otros sectores ya habían experimentado y solucionado los problemas derivados de su divulgación a través de soportes intangibles, mientras que el libro todavía no lo ha hecho.

Existen los sistemas anti-copia, que justamente impiden copiar una obra; los sistemas de acceso, para garantizar la seguridad y adecuado acceso a la información y a los contenidos protegidos, como la criptografía, la firma digital, el sobre electrónico; los sistemas de marcado y tatuaje, en los que se inscribe cierta información en un código digital, como la marca de agua.

En relación con este tema, la normativa internacional a través de los Tratados Internet ha establecido la obligación para los Estados miembros de proporcionar protección jurídica adecuada y recursos jurídicos efectivos contra la acción de eludir las medidas tecnológicas efectivas que sean utilizadas por los autores en relación con el ejercicio de sus derechos en virtud del presente Tratado o del Convenio de Berna y que, respecto de sus obras, restrinjan actos que no estén autorizados por los autores concernidos o permitidos por la Ley.

En este propósito de garantizar una efectiva protección de las obras en el entorno digital, la gestión colectiva de derechos de autor adecuada a este mundo digital podrá, mediante la aplicación de dispositivos de identificación y rastreo de obras, controlar su uso de las obras a través de las transmisiones digitales.

El derecho de autor, como derecho de propiedad sui generis, tiene una función social que se ha expresado a través de los casos en que se restringe su ejercicio exclusivo, en aras de alcanzar propósitos de orden educativo, cultural y de información.

Los casos de libre utilización pretenden crear un equilibrio entre el derecho de autor y el derecho a la cultura, a la educación, a la información, los cuales deben enmarcarse dentro de parámetros internacionales, conocidos como usos honrados,

en razón a que su uso masivo a nivel universal causaría graves perjuicios a la producción y comercialización de bienes intelectuales. Estos casos de libre utilización deben ser expresamente establecidos en la ley y son de interpretación restrictiva.

Esto significa que la libre utilización de obras en el entorno digital con fines de enseñanza y las establecidas para las bibliotecas deberán revisarse para establecer si deben ser ampliadas en el entorno digital o no, para adecuarse a los parámetros internacionales señalados por el TODA en su artículo 10, según los cuales debe tratarse de casos especiales, que no atenten contra la normal explotación de la obra y no causen un perjuicio injustificado a los intereses del autor. En qué casos la digitalización, el almacenamiento o la transmisión digital de fondos bibliográficos, o de material educativo, está permitida y en qué casos no lo está.

Desde las técnicas analógicas ya se anotaba que no se justificaba más como caso de restricción al derecho exclusivo del autor. Evidentemente las técnicas digitales agravan la situación puesto que, como lo afirma André Lucas se aumenta la oferta y mejora la calidad hasta tal punto que es de temer que, gracias a la difusión de las técnicas digitales, al autor no le quede ya nada que explotar, agregamos: si no se controla su explotación a través de los mismos medios tecnológicos que pueden permitir un seguimiento riguroso de la explotación de obras. Mantener la copia privada como libre reproducción no tiene justificación alguna en el ámbito digital, donde tendría un impacto mucho más negativo para la economía, en razón a que su difusión sería muy superior.

11. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Becker A, Kohavi D, Zilberman Y. Periodontal status following the alignment of palatally impacted canine teeth. *American Journal of Orthodontics* 1983;84(4):332-336.
2. Kokich VG. Surgical and orthodontic management of impacted maxillary canines. *American Journal of Orthodontics & Dentofacial Orthopedics* 2004;126(3):278-283.
3. Bedoya, Marisela M., DMD, DHSc Park, Jae Hyun, DMD, MSD, MS, PhD. A Review of the Diagnosis and Management of Impacted Maxillary Canines. *The Journal of the American Dental Association (JADA)* 2009;140(12):1485-1493.
4. Jung YH, Liang H, Benson BW, Flint DJ, Cho BH. The assessment of impacted maxillary canine position with panoramic radiography and cone beam CT. *Dento maxillo facial radiology* 2012 Jul;41(5):356-360.
5. Bariani RCB, Milani R, Guimaraes Junior CH, Moura WS, Ortolani CLF. Orthodontic Traction of Impacted Upper Canines Using the VISTA Technique. *Journal of clinical orthodontics: JCO* 2017 Feb;51(2):76.
6. Caprioglio A, Vanni A, Bolamperti L. Long term periodontal response to orthodontic treatment of palatally impacted maxillary canines. *European journal of orthodontics* 2013 Jun;35(3):323-328.
7. Crescini A, Nieri M, Buti J, Baccetti T, Pini Prato GP. Orthodontic and periodontal outcomes of treated impacted maxillary canines. *The Angle orthodontist* 2007 Jul;77(4):571.
8. Bensaha T. A new approach for the surgical exposure of impacted canines by ultrasonic surgery through soft tissue. *International Journal of Oral & Maxillofacial Surgery* 2013;42(12):1557-1561
9. Lee JY, Choi YJ, Choi S, Chung CJ, Yu H, Kim K. Labially impacted maxillary canines after the closed eruption technique and orthodontic traction: A split-mouth comparison of periodontal recession. *Journal of Periodontology* 2019 Jan;90(1):35-43.
10. Lai CS, Bornstein MM, Mock L, Heuberger BM, Dietrich T, Katsaros C. Impacted maxillary canines and root resorptions of neighbouring teeth: a

- radiographic analysis using cone-beam computed tomography. *European Journal of Orthodontics* 2013;35(4):529-538.
11. Zafarmand AH, Gholami GA. Evaluation of the periodontal status of palatally impacted maxillary canines after exposure using a modified window technique. *World journal of orthodontics* 2009;10(4):295.
 12. Evren AD, Nevzatoğlu Ş, Arun T, Acar A. Periodontal status of ectopic canines after orthodontic treatment. *The Angle orthodontist* 2014 Jan;84(1):18-23.
 13. Parkin, Nicola A. Milner, Richard S. Deery, Chris Tinsley, David Smith, Anne-Marie Germain, Peter Freeman, Jennifer V. Bell, Sarah J. Benson, Philip E. Periodontal health of palatally displaced canines treated with open or closed surgical technique: A multicenter, randomized controlled trial. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics* 2013;144(2):176-184.
 14. Silva ACd, Capistrano A, Almeida-Pedrin RRd, Cardoso MdA, Conti, Ana Cláudia de Castro Ferreira, Capelozza F, Leopoldino. Root length and alveolar bone level of impacted canines and adjacent teeth after orthodontic traction: a long-term evaluation. *Journal of applied oral science: revista FOB* 2017 Jan;25(1):75-81.
 15. Nieri, Michele Crescini, Aldo Rotundo, Roberto Baccetti, Tiziano Cortellini, Pierpaolo Pini Prato, Giovan Paolo. Factors affecting the clinical approach to impacted maxillary canines: A Bayesian network analysis. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics* 2010;137(6):755-762.
 16. Parkin, Nicola A. Freeman, Jennifer V. Deery, Chris Benson, Philip E. Esthetic judgments of palatally displaced canines 3 months postdebond after surgical exposure with either a closed or an open technique. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics* 2015;147(2):173-181.
 17. Mummolo S, Nota A, De Felice ME, Marcattili D, Tecco S, Marzo G. Periodontal status of buccally and palatally impacted maxillary canines after surgical-orthodontic treatment with open technique. *Journal of Oral Science* 2018;60(4):552-556.
 18. Zasciurinskiene E, Bjerklin K, Smailiene D, Sidlauskas A, Puisys A. Initial vertical and horizontal position of palatally impacted maxillary canine and effect on periodontal status following surgical-orthodontic treatment. *The Angle orthodontist* 2008 Mar;78(2):275-280.

19. Pascual Gil JV, Marqués Mateo M, Puche Torres M, Miragall Alba L, Iglesias Gimilio ME, Villar Puchades R. The meridian incision: a technical modification in the conservative surgery of the impacted maxillary canine. *Medicina oral, patologia oral y cirugía bucal* 2008 Jan 1;13(1): E36.
20. Tadinada A, Mahdian M, Vishwanath M, Allareddy V, Upadhyay M, Yadav S. Evaluation of alveolar bone dimensions in unilateral palatally impacted canine: a cone-beam computed tomographic analyses. *European journal of orthodontics* 2015 Dec;37(6):596-602.
21. Smailiene D, Kavaliauskiene A, Pacauskiene I, Zasciurinskiene E, Bjerklin K. Palatally impacted maxillary canines: choice of surgical-orthodontic treatment method does not influence post-treatment periodontal status. A controlled prospective study. *European journal of orthodontics* 2013 Dec;35(6):803-810.
22. Quirynen M, Heij DGO, Adriansens A, Opdebeeck HM, Steenberghe D. Periodontal Health of Orthodontically Extruded Impacted Teeth. A Split-Mouth, Long-Term Clinical Evaluation. *Journal of Periodontology* 2000 Nov;71(11):1708-1714.
23. David Kohavi, D.M.D., Adrian Becker, B.D.S., L.D.S., D.D.O., et al. Surgical exposure, orthodontic movement, and final tooth position as factors in periodontal breakdown of treated palatally impacted canines. *Dr. Kohavi impacted canines*.
24. Boyd RL. Clinical assessment of injuries in orthodontic movement of impacted teeth: I. Methods of attachment. *American Journal of Orthodontics* 1982;82(6):478-486.
25. Blair GS, Hobson RS, Leggat TG. Posttreatment assessment of surgically exposed and orthodontically aligned impacted maxillary canines. *American Journal of Orthodontics & Dentofacial Orthopedics* 1998;113(3):329-332.
26. Kokich VG. Surgical and orthodontic management of impacted maxillary canines. *American Journal of Orthodontics & Dentofacial Orthopedics* 2004;126(3):278-283.
27. Schmidt, Andrew D. Kokich, Vincent G. Periodontal response to early uncovering, autonomous eruption, and orthodontic alignment of palatally impacted maxillary canines. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics* 2007;131(4):449-455.

28. Closs LQ, Grehs B, Raveli DB, Rösing CK. Occurrence, extension, and severity of gingival margin alterations after orthodontic treatment. *World journal of orthodontics* 2008;9(3): e1.
29. Caminiti MF, Sandor GK, Giambattistini C, Tompson B. Outcomes of the surgical exposure, bonding and eruption of 82 impacted maxillary canines. *Journal (Canadian Dental Association)* 1998 Sep;64(8):572.
30. Vermette ME, Kokich VG, Kennedy DB. Uncovering labially impacted teeth: apically positioned flap and closed-eruption techniques. *Angle Orthod* 1995;65(1):23-32.
31. Bjerklin K, Falahat B, Kurol J, d'Amico RM. Long-term results of orthodontic treatment of impacted maxillary canines. *Angle Orthodontist* 2003; 73: 231-238.
32. Hansson C, Rindler A. Periodontal conditions following surgical and orthodontic treatment of palatally impacted maxillary canines—a follow-up study. *Angle Orthod* 1998;68(2):167-172.
33. Woloshyn H, Årtun J, Kennedy DB, Joondeph DR. Pulpal and periodontal reactions to orthodontic alignment of palatally impacted canines. *Angle Orthod* 1994;64(4):257-264.