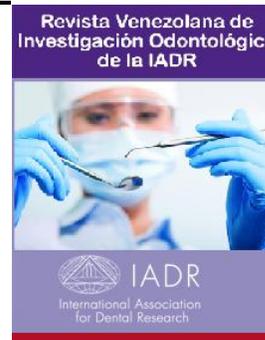




Depósito Legal: ppi201302ME4323  
ISSN: 2343-595X

## Revista Venezolana de Investigación Odontológica de la IADR

<http://erevistas.saber.ula.ve/index.php/rvio>



### ARTÍCULO DE REVISIÓN

## Comportamiento de los tratamientos para la reabsorción radicular en dientes permanentes. Revisión sistemática

María Daniela Dávila V., Johanna Hernández L.<sup>1</sup>, Carlos Terán, Morelia Ágreda

Universidad de Los Andes, Facultad de Odontología, Mérida, Venezuela

### RESUMEN

#### Historial del artículo

Recibo: 10-10-2018  
Aceptado: 16-12-18  
Disponible en línea:  
01-03-2019

#### Palabras clave:

reabsorción radicular,  
reabsorción interna,  
reabsorción externa,  
reabsorción cervical invasiva,  
reabsorción idiopática.

**Introducción:** La reabsorción radicular es la pérdida de cemento y dentina que se produce como resultado del daño o eliminación de la protección natural de la predentina y el precemento. El tratamiento consiste en la remoción completa del tejido de reabsorción, eliminación de la fuente de estimulación, reducción de la actividad osteoclástica, estimulación de la reparación y la restauración del defecto. **Objetivo:** Conocer el comportamiento de los tratamientos para la reabsorción radicular en dientes permanentes mediante una revisión sistemática. **Materiales y métodos:** la búsqueda de información consistió en aplicar los siguientes tesauros de PubMed y la Biblioteca Virtual en Salud (MeSH): “root resorption” para inglés y para español los (DeCS): “reabsorción radicular” respectivamente, a través de las fuentes de información científica Medline (vía PubMed), Lilacs (vía Biblioteca virtual en salud) y Biblioteca Cochrane. Se procedió a seleccionar los estudios de tipo revisión sistemática y reporte de casos. **Resultados:** El comportamiento de los tratamientos de las reabsorciones radiculares en dientes permanentes fue exitoso en la mayoría de los casos cuando se empleó la terapia endodóntica convencional y la terapia quirúrgica, dentro de los factores etiológicos más comunes en los casos reportados se encuentra el trauma dentoalveolar y los tratamientos ortodónticos como factores predisponentes, **Conclusión:** es por ello que el protocolo de terapia varía dependiendo del tipo de lesión con el fin de elegir el procedimiento más adecuado para minimizar los efectos negativos de esta patología,

<sup>1</sup> Autor de contacto: Johanna Hernández, Email: [tinga\\_18\\_1@hotmail.com](mailto:tinga_18_1@hotmail.com)

es indispensable realizar controles periódicos mayores a 2 años cuando se realiza el diagnóstico de cualquier tipo de reabsorción radicular.

## **Behavior of treatments for radicular resorption in permanent teeth. Systematic review**

---

### **ABSTRACT**

---

**Introduction:** Root resorption is the loss of cement and dentin that occurs as a result of damage or elimination of the natural protection of pre-dentin and pre-cement. The treatment consists of the complete removal of the tissue of resorption, elimination of the stimulation source, reduction of the osteoclast activity, stimulation of the repair and restoration of the defect. **Objective:** To know the behavior of treatments for root resorption in permanent teeth through a systematic review. **Materials and methods:** the search for information consisted of applying the following thesauri of PubMed and the Virtual Health Library (MeSH): "root resorption" for English and for Spanish (DeCS): "root resorption" respectively, through the sources of scientific information MedLine (via PubMed), Lilacs (via the Virtual Health Library) and the Cochrane Library. We proceeded to select studies of type systematic review and case reports. **Results:** The behavior of the treatments of root resorption in permanent teeth was successful in the majority of cases when conventional endodontic therapy and surgical therapy were used, among the most common etiological factors in reported cases is trauma -alveolar and orthodontic treatments as predisposing factors, **Conclusions:** that is why the therapy protocol varies depending on the type of injury in order to choose the most appropriate procedure to minimize the negative effects of this pathology, it is essential to perform periodic checks to 2 years when the diagnosis of any type of root resorption is made.

**Keywords:** root resorption, internal resorption, external resorption, invasive cervical resorption, idiopathic Resorption.

---

### **1. INTRODUCCIÓN**

La reabsorción radicular en dientes permanentes se refiere a la pérdida de sustancia de cualquier tejido mineralizado (cemento, dentina, esmalte y hueso). La reabsorción radicular en la dentición temporaria es considerada un proceso fisiológico relacionado con el recambio normal de los dientes primarios mientras que en la dentición permanente la reabsorción se considera un proceso patológico

el cual se define como una alteración regresiva de la estructura dental cuando el diente está sujeto a estímulos anormales de naturaleza local y/o general (1,2,3).

Las reabsorciones radiculares se clasifican principalmente en internas y externas. Las reabsorciones internas están circunscritas al conducto radicular y a la cámara pulpar mientras que las reabsorciones externas se limitan a la superficie externa de la raíz. La etiología de las reabsorciones es iniciada y mantenida por diversos factores como son la susceptibilidad individual, la edad cronológica, enfermedades sistémicas, género, entre otras; pero también pueden ser desencadenadas por factores mecánicos entre ellos, los tratamientos ortodónticos, la acción de agentes blanqueadores, la necrosis de la pulpa por traumatismos dentoalveolares, por tratamientos periodontales o pueden bien presentarse de forma idiopática (1,3). Los tratamientos se basan en la remoción completa del tejido de reabsorción, la eliminación de la fuente de estimulación, la reducción de la actividad osteoclástica, la estimulación de la reparación y por último la restauración del defecto (4).

La reabsorción dental se produce como resultado del daño o eliminación de la preentina a nivel del conducto radicular y el precemento en la superficie externa de la raíz. Las reabsorciones radiculares en dientes permanentes pueden originarse interna o externamente (2,3,5-9). En el caso de las internas (10-13), el proceso reabsortivo comienza o se localiza en el interior de la cavidad pulpar alterando así el aspecto de las paredes del conducto y de la cámara pulpar.

A diferencia de las reabsorciones externas (1,4,14-16) que se sitúan en la superficie externa de la raíz cuyo proceso reabsortivo comienza desde el cemento hasta involucrar la dentina (1).

El tratamiento odontológico de las reabsorciones radiculares en dientes permanentes dependerá de la realización de una correcta historia clínica, la utilización de estudios complementarios como es el caso de pruebas de sensibilidad pulpar, radiografías periapicales (12) y la tomografía computarizada de haz cónico (Cone Beam Computed Tomography (CBCT) por sus siglas en inglés)(5).

Las alternativas de tratamiento dependen del tipo y alcance de la reabsorción. Pueden incluir tratamientos como la terapia endodóntica convencional sola (17,18) o junto con la cirugía exploratoria (19,20,21) para la eliminación del tejido de granulación y el relleno del defecto de reabsorción. En aquellos casos de

inflamación pulpar estaría indicado la aplicación de medicamentos intraconductos tales como el hidróxido de calcio (22), la pasta Ledermix (23) y cementos intraconductos como el Agregado de Trióxido Mineral (Mineral Trioxide Aggregate (MTA) (24) por sus siglas en inglés). Además de mezcla de cemento a base de calcio (CEM)<sup>25</sup>, silicato tricálcico (BIODENTINE®)<sup>26,27</sup>. Y el agente cauterizador ácido tricloroacético acuoso al 90% (28).

Estos materiales y técnicas son algunas de las opciones empleadas en un intento de detener el proceso de reabsorción y proporcionar un sellado del defecto (29). Sin embargo, se ha evidenciado pocas revisiones sistemáticas en cuanto al comportamiento de los tratamientos para las reabsorciones radiculares en dientes permanentes debido a que en endodoncia la mayoría de los artículos publicados son reportes de casos, por lo que es necesario incluir más estudios de distinta naturaleza que permitan unificar criterios en cuanto a las distintas técnicas y procedimientos además de los materiales empleados para el manejo de esta patología.

En cuanto a la prevalencia de la reabsorción radicular investigadores sostienen que esta patología representa el 14.5% de un total de 1049 pacientes examinados en la Universidad General de Rio de Janeiro-Brasil en 2008 (30). Hoy en día existe controversia en cuanto a las técnicas y procedimientos empleados debido a la falta de consenso en la clasificación de las reabsorciones radiculares, por lo que muchos autores realizan su propio protocolo de tratamiento basado en su criterio de clasificación.

Es por ello que se hace indispensable unificar criterios en cuanto a los tratamientos de las reabsorciones radiculares mediante la siguiente revisión sistemática para lo cual se plantea como interrogante: ¿Cuál es el comportamiento de los tratamientos disponibles para el manejo de las diferentes reabsorciones radiculares en dientes permanentes?.

Por consiguiente, el objetivo de esta investigación fue conocer el comportamiento de los tratamientos para las reabsorciones radiculares en dientes permanentes mediante una revisión sistemática.

## **2. METODOLOGÍA**

### **2.1 Fuente de información**

Para la identificación de los estudios incluidos en esta investigación se realizó una búsqueda electrónica de información en la Base de Datos en Salud Medline a través de PubMed, Bibliotecas Electrónicas: SciELO, Redalyc, Dialnet, Medigrafic, Biblioteca Virtual en Salud (BVS); Buscadores Académicos: Google Académico, Saber-ULA, Biblioteca Virtual Universidad de Carabobo. Por otro lado, la búsqueda manual se realizó en la Biblioteca de la cátedra de Endodoncia de FOULA y en la Biblioteca Central de la FOULA.

## 2.2 Criterios de búsqueda

Para identificar los descriptores se utilizaron los tesauros de PubMed y la Biblioteca Virtual de Salud obteniendo los siguientes (MeSH) “root resorption” para inglés, y para español los (DeCS) “reabsorción radicular” respectivamente. De igual manera para la búsqueda se emplearán los operadores lógicos “Y”, “AND”, de la siguiente manera “root resorption and tratamiento”, “reabsorción radicular y tratamiento”, así mismo se utilizarán palabras clave tales como: “tratamiento de reabsorción radicular”, “manejo de reabsorciones”, “management resorption”, “treatment resorption”, “treatment root resorption”, “root resorption”.

## 2.3 Criterios de selección

- a) Se eligieron aquellos artículos que hagan mención de los autores de dicha publicación.
- b) Se examinaron los títulos y resúmenes para descartar aquellas publicaciones irrelevantes con respecto al tema de investigación.
- c) Se recuperó el texto completo de aquellas publicaciones potencialmente relevantes para verificar el grado de cumplimiento que tienen los estudios con respecto a los criterios de elegibilidad.

## 2.4 Análisis de los datos

Para realizar el análisis de los datos de la presente investigación, se procedió a:

- a) Lectura de las fuentes de información para la identificación de características comunes y no comunes que permitieron posteriormente la categorización de los artículos en tratamientos quirúrgicos y no quirúrgicos.
- b) Análisis de cada sección de las fuentes documentales:
  - ✓ **Materiales y métodos:** el análisis de esta sección permitió la creación de subclasificaciones para categorizar y ordenar la información

recolectada de acuerdo con características comunes y no comunes que presentarán los escritos.

- ✓ **Resultados:** esto para verificar el comportamiento de los tratamientos para las reabsorciones radiculares
- ✓ **Discusión:** se examinó dicha sección con el fin de poder explicar e interpretar los resultados a los que habían llegado los autores
- ✓ **Conclusiones y recomendaciones:** se verificaron estos dos últimos apartados para buscar coincidencias en dichos aspectos y así saber en qué están de acuerdo la mayoría de los autores y conocer las posibles interrogantes o vertientes que no hayan sido totalmente respondidas o estudiadas y sirvan como punto de partida en investigaciones futuras.

### 3. RESULTADOS

#### 3.1 Descripción de los estudios

El número total de referencias identificadas en las diferentes bases de datos fue de 415 artículos publicados desde Enero 2000 hasta Octubre 2017. 25 artículos que cumplieron con los criterios de inclusión (24 reportes de casos y 1 revisión sistemática) de los cuales 23 fueron publicados en el idioma inglés y 2 en español.

Se procedió a la lectura crítica de los artículos seleccionados basándose en el principio fundamental del tratamiento para las lesiones reabsortivas que buscan detener la actividad de las células clásticas y estimular la reparación de los tejidos a través de la eliminación de la fuente de estimulación de las mismas células clásticas y la restauración de los defectos de reabsorción.

Los tratamientos disponibles para el manejo de las reabsorciones radiculares en dientes permanentes dependerán del tipo de lesión, así como del compromiso de estructura dental que involucre. Se han descrito diferentes tratamientos, entre ellos las terapias no quirúrgicas que se basan en un abordaje más conservador de las lesiones teniendo como objetivo la eliminación o detención de los factores desencadenantes del proceso reabsortivo mediante la correcta limpieza y conformación del conducto radicular vía ortógrada, seguido de una obturación hermética y tridimensional del sistema de conductos y del defecto de reabsorción. Para la terapia quirúrgica, cuando no es viable el sellado del defecto por vía ortógrada, se realiza el desbridamiento químico y mecánico del tejido de

granulación dentro del defecto de reabsorción. La combinación de estas dos terapias permite abordar aquellas lesiones de gran extensión con el fin de mejorar las condiciones del diente afectado con esta patología.

### **3.2 Tratamientos no quirúrgicos de las reabsorciones radiculares**

La elección del tratamiento como la terapia del conducto radicular convencional obedecerá a la condición periodontal y el grado de compromiso de las lesiones como lo señala Huang et al (36).

Los objetivos del tratamiento no quirúrgico consisten en una correcta limpieza y conformación del conducto radicular con la eliminación del tejido pulpar y la obturación hermética y tridimensional con un material estable que permita sellar cualquier vía de comunicación entre el conducto y el periodonto para evitar la recolonización bacteriana del sistema de conductos que exacerbe el proceso de inflamación estimulando la activación de las células clásticas; cuanto mejor sea el sellado mejor será el pronóstico del caso. Sin embargo, esto dependerá del compromiso de la lesión y del correcto manejo terapéutico que realice el clínico tratante con los materiales indicados; por lo que el tratamiento endodóntico es irrelevante si la fuente de estimulación no se elimina y los aspectos restaurativos no se manejan correctamente (37,38).

### **3.3 Reabsorción radicular externa**

Los resultados postoperatorios del tratamiento de las reabsorciones radiculares externas van a depender en gran medida de la severidad de la lesión inicial, el tipo de cicatrización del área desnuda, el patrón del proceso reabsortivo, de la extensión de la lesión. Huang et al. (36) y Kqiku et al. (39) han reportado que el manejo de estos casos debe basarse en la eliminación del tejido de granulación a nivel de la laguna de reabsorción y la preparación y sellado del sistema de conductos los cuales son necesarios para la reparación. Ambu et al. (40) refieren que la eliminación de bacterias a nivel del conducto radicular en la reabsorción inflamatoria externa permite la detención del proceso reabsortivo junto con la medicación intraconducto durante 15 días antes de la obturación definitiva del caso.



fig.1 Reabsorción inflamatoria externa (8).

### 3.4 Reabsorción radicular interna

En la reabsorción inflamatoria interna Nunes et al. (41) mencionan que la realización de la terapia no quirúrgica donde se realice la limpieza y conformación adecuada del sistema de conductos además de la medicación intraconducto durante 4 semanas puede mejorar el pronóstico del caso. Rossi et al. (42) mencionan que el desbridamiento químico que incluye un protocolo de irrigación con hipoclorito de sodio al 1% y EDTAC al 17%, así como la medicación intraconducto con pasta ledermix o hidróxido de calcio tiene un papel importante que desempeñar en la eliminación de las bacterias y el tejido de reabsorción. La aplicación de la medicación intraconducto entre sesiones actúa como un factor complementario para la eliminación y reducción de microorganismos previniendo o estabilizando la reabsorción radicular lo cual promueve la reparación periapical de los tejidos (8,43)



fig.2 Reabsorción inflamatoria interna (8).

### 3.5 Medicaciones intraconducto

#### a) Hidróxido de Calcio

El comportamiento de este material fue favorable como coadyuvante en la reparación y detención del proceso reabsortivo cuando se empleó en un intervalo de tiempo promedio que varió desde 15 días hasta un año con recambio del

material entre sesiones cada 15 días (22). Sin embargo, en aquellos casos donde el proceso reabsortivo de tipo inflamatorio interno se originó como consecuencia de un evento traumático de tipo avulsión el uso de esta medicación no es la de elección ya que puede desencadenar un proceso de reabsorción por reemplazo (41,42,44-48).

#### **b) Pasta Ledermix**

La pasta ledermix se utilizó en uno de los casos reportados (42) como un medicamento intraconducto a corto y mediano plazo en la reabsorción inflamatoria externa debido a que ejerce tanto acciones antiinflamatorias como antibióticas fundamentales en el manejo de la inflamación periapical y la reabsorción radicular. Este medicamento mantiene el proceso de liberación y difusión a niveles terapéuticos durante aproximadamente 6 semanas en raíces completamente desarrolladas y durante aproximadamente 4 semanas en dientes con raíces de desarrollo incompleto (48). Los apósitos de pasta ledermix intraconducto deben ser eliminados y reemplazados después de estos intervalos de tiempo para que el tratamiento pueda seguir siendo efectivo. El comportamiento de este material en los casos reportados demostró una detención en la reabsorción sin recidiva luego de 3 años de seguimiento (23,49).

### **3.4 Materiales para el sellado del defecto de reabsorción**

#### **a) Agregado de Trióxido Mineral**

El patrón de comportamiento de este material en los casos reportados fue favorable debido a las propiedades que este presenta, por lo cual se empleó como protocolo de terapia en la mayoría de los casos reportados demostrando la detención de la reabsorción y el sellado del defecto (36,37,40,41,45-54)

Schwartz et al. (55) menciona que el agregado de trióxido mineral se ha recomendado como el material de restauración de elección.

#### **b) Biodentine**

Este material es considerado mecánicamente fuerte y menos soluble, lo cual produce mejor sellado evitando así la reabsorción del material, la inestabilidad mecánica y la microfiltración. En los casos reportados (48,56) el comportamiento de este material fue beneficioso ya que no se evidenció avance en el proceso reabsortivo y produjo un buen sellado a nivel del sistema de conductos y en los

defectos de reabsorción donde se aplicó luego del seguimiento durante 3 años en promedio (40,57,58).

### **c) CEM**

Es una de las alternativas de tratamiento para las reabsorciones radiculares de tipo inflamatoria externa y reabsorción cervical invasiva clase 3, ya que detiene el proceso reabsortivo debido a sus propiedades y al efecto bactericida que posee. El CEM y el MTA tienen usos clínicos similares; sin embargo, este material a base de agua enriquecido con calcio es un cemento que ofrece un tiempo de fraguado más corto a diferencia del tiempo de fraguado del MTA (50,59).

### **d) Gutapercha**

En los casos de reabsorción inflamatoria interna la técnica termoplástica mostró una mejor adaptación homogénea y tridimensional a nivel del sistema de conductos y en los defectos de reabsorción. La colocación de gutapercha actúa como material de barrera que permite la condensación exitosa de cualquier cemento, eliminando el riesgo de desplazamiento de cualquier material de obturación coronal (36,38,40,42,44,48,49,52,60-67).

## **3.7 Tratamientos quirúrgicos de las reabsorciones radiculares**

El tratamiento quirúrgico es otra de las opciones de manejo en los casos de reabsorción, este tipo de terapia propuesto por Heithersay (26) se basa en el desbridamiento mecánico y químico del tejido de granulación dentro del defecto de reabsorción y la restauración del diente. La elección de esta terapia varía dependiendo del grado de reabsorción y la extensión del proceso reabsortivo. Por lo general este tratamiento se indica en los casos de reabsorciones cervicales invasivas (26,39,55,59,68-73).

El protocolo de terapia consiste en levantar un colgajo mucoperiosteico con el fin de exponer todo el área de lesión para la eliminación del tejido de granulación mediante curetas o fresas de diamante (curetaje de la lesión) y aplicación de agentes químicos como el ácido tricloroacético al 90% que permita posteriormente la restauración del defecto (26).

Cuando se indica este tipo de terapia se debe considerar la ubicación, el tamaño y accesibilidad de la lesión además de la integridad estructural del diente y el periodonto. Heithersay (26) afirma que este protocolo de terapia para las lesiones cervicales invasivas clase I o II la tasa de éxito del tratamiento es cercano al

100%; para las lesiones clase III la tasa de éxito es del 77,8%, mientras que las lesiones clase IV la tasa de éxito es del 12,5% esto debido al compromiso de estructura que presentan este tipo de lesiones (55).

#### **a) Ácido tricloroacético**

Dentro de los materiales utilizados en la técnica quirúrgica se empleó el ácido tricloroacético al 90% (ATC al 90%) como protocolo de desbridamiento químico en los casos reportados en la presente investigación (74,75,76).

La razón de la aplicación tópica del ácido tricloroacético al 90% en el tratamiento de las lesiones de reabsorción demuestra la acción de este agente químico para inducir la necrosis por medio de la coagulación que genera. Este agente químico afecta no sólo al tejido reabsortivo a nivel de la lesión, sino también al tejido hiperplásico contenido en los túbulos dentinarios más profundos (26). Cuando se realiza la aplicación del ácido tricloroacético al 90% a nivel de la dentina, este material debe frotarse durante un minuto. El ATC es muy cáustico y cauteriza el tejido reabsortivo residual. Una vez realizada esta primera aplicación del agente químico, la estructura dental adicional se elimina cuidadosamente con una fresa redonda a baja velocidad, es por ello que el ATC debe aplicarse de nuevo; este proceso se continúa hasta que se eliminan todos los puntos de penetración del tejido reabsortivo (55).

#### **b) Ionómero de vidrio**

Es biocompatible y puede permitir la reinserción del periodonto y prevenir el daño periodontal, es utilizado en la restauración de las lesiones reabsortivas cervicales demostrando un comportamiento favorable (77,78). Sin embargo Guney et al. (79) refieren que es improbable que ocurra la reinserción periodontal cuando se utiliza como material restaurativo amalgama o resina compuesta y ionómero de vidrio en los casos de reabsorción cervical invasiva, pero hay evidencia experimental que sugiere que esto podría ser posible si se usa MTA en esta situación. Las superficies obturadas con MTA apoyan la fijación de células osteoblásticas que es esencial para la osteogénesis.

#### **c) Agregado de Trióxido Mineral**

El MTA el cual tiene una excelente capacidad de sellado en presencia de humedad es importante en el manejo quirúrgico de los casos reportados con reabsorción cervical ya que el material puede estar expuesto a fluidos orales (62).

### **3.8 Tratamientos no quirúrgicos y quirúrgicos (terapia combinada) de las reabsorciones radiculares**

Este tipo de terapia combinada está indicada en aquellos casos donde las lesiones reabsortivas comprometen estructural, funcional y estéticamente al diente debido a su extensión y severidad (20).

Cuando las lesiones reabsortivas avanzan hasta producir perforaciones sin respuesta favorable al tratamiento o cuando es imposible su sellado mediante terapia combinada una de las alternativas para el manejo de estos casos es la exodoncia del diente, puesto que se encuentra comprometido el periodonto de inserción que puede afectar el hueso alveolar remanente para la futura sustitución del diente mediante implantes dentales o cualquier tipo de restauración (13,20).

## **4. DISCUSIÓN**

La reabsorción radicular es un proceso de degradación que compromete la estructura del diente y su etiología es multifactorial. En los estudios revisados en esta investigación la etiología de la reabsorción no está totalmente clara, traumatismos y tratamientos de ortodoncia encabezan la lista de los factores que pueden ser causa de esta patología, esto se asemeja a la investigación realizada por Quispe et al. (68) quienes atribuyen estos dos factores como los principales desencadenantes del proceso reabsortivo en la mayoría de los casos reportados en la literatura.

De igual manera Franzon et al. (67), Sasankoti et al. (20), Ahangari et al. (29), Segal et al. (80) y Jakovljevic et al. (81) indican que existe una relación entre la duración del tratamiento de ortodoncia y el desplazamiento apical los cuales están altamente relacionados con la aparición de la reabsorción radicular como factores causales en conjunto con la predisposición individual.

Así mismo Gamboa et al. (45) mencionan que en los dientes traumatizados suceden cambios tanto en el tejido pulpar como en el tejido de soporte que desencadenan el proceso reabsortivo como consecuencia del trauma; sin embargo, la respuesta a los traumatismos suele ser diferente en cada paciente y el seguimiento clínico y radiográfico de hasta por 5 años es fundamental en estos casos.

Existen una variedad de tratamientos y materiales disponibles para el manejo de la reabsorción radicular y su elección dependerá de las condiciones del paciente, la extensión y severidad de la lesión de reabsorción.

Los casos reportados en esta investigación (82,83,84) demostraron que para el manejo de esta patología existen tres tipos de terapias que tienen como objetivo principal la inactivación de todo tejido de reabsorción activo y el sellado hermético y tridimensional del defecto de reabsorción ya sea por la colocación de materiales de relleno y por procedimientos estéticos tal y como señala el principio fundamental del tratamiento de las reabsorciones radiculares propuesto por Heithersay (26) que consiste en la detención y restauración del defecto de reabsorción.

Uno de los aspectos que influyen en el pronóstico de los dientes afectados por la reabsorción radicular es el diagnóstico oportuno, por lo general este tipo de patología representa un hallazgo clínico/radiográfico casual, es por ello que el clínico tratante debe prestar atención en los hallazgos encontrados durante la realización de la historia clínica integral que permita identificar la posible causa atribuible que dio origen a este tipo de lesión. En los diferentes tipos de reabsorciones radiculares la elección del tratamiento crea las condiciones necesarias para la reparación y detención de esta patología, dentro de las alternativas de terapia se encuentra el tratamiento no quirúrgico que consiste en primer lugar en la preparación y desinfección del sistema de conductos que puede complementarse con la medicación intracanal usando hidróxido de calcio o pasta ledermix debido a las propiedades que presentan estos materiales.

Heithersay (20), Gamboa et al. (45) y Herrera et al. (70) mencionan que la medicación intraconducto permite la inactivación del tejido reabsortivo, facilitando así la reparación de la estructura reabsorbida del diente. A pesar de que no hubo un consenso en cuanto al tiempo en que se empleó la medicación intraconducto con hidróxido de calcio en el manejo de las reabsorciones radiculares, este material fue uno de los más usados en los casos reportados en un intervalo de tiempo que varió entre 15 días hasta un año con recambios promedios del material cada 2 semanas demostrando una evolución favorable en cuanto a la detención del proceso reabsortivo. La pasta Ledermix demostró resultados favorables como medicación intracanal en los casos reportados específicamente en las reabsorciones de tipo inflamatoria externa una vez que el proceso reabsortivo está

instalado; sin embargo, se requiere más evidencia del comportamiento de este material puesto que la evidencia encontrada en esta investigación fue escasa.

Otro de los factores a considerar para obtener resultados favorables en los tratamientos no quirúrgicos, es lograr una obturación hermética y tridimensional del defecto y el sistema de conductos con materiales estables como el MTA, BIODENTINE, cemento a base de agua CEM o mediante la técnica de compactación lateral y técnica termoplástica de gutapercha según el tipo de lesión que se esté tratando. Sierra et al. (37), Jacobovitz et al. (52), Guzeler et al. (61) mencionan que la liberación de iones de calcio que produce el MTA a través de los túbulos dentinarios en los defectos de reabsorción favorece el potencial de reparación de los tejidos circundantes, esta premisa se evidencia en los casos reportados en la presente investigación, puesto que el MTA fue el material de elección en los casos de reabsorción radicular interna (36,37,40,41,45-52) y reabsorción inflamatoria externa (39,46,55,56,61,62,79) comprobando así una reparación satisfactoria luego de mantener seguimiento durante más de 2 años.

Por su parte, García et al. (64) refieren que el mejor sistema de obturación a emplear es aquel que ha sido elegido de acuerdo a la anatomía del conducto radicular a tratar, la técnica que se utilice para su instrumentación, así como la habilidad y experiencia del operador, en el cual se evidenció en los casos reportados en esta investigación que tanto la técnica de compactación lateral como la técnica termoplástica de gutapercha fueron la segunda opción luego del uso del MTA para el sellado del sistema de conductos y del defecto de reabsorción, demostrando resultados favorables en todos los casos obturados por medio de estas técnicas.

Por otra parte, Eftekhar et al. (56) y Pruthi et al. (63) menciona que la inserción de un material de obturación adecuado en la cavidad de reabsorción es de suma importancia para la reparación de las lesiones, el biodentine produce buen sellado en el área de defecto de reabsorción previniendo la microfiltración y la pigmentación de los dientes, estos beneficios se evidenciaron en los casos reportados donde se utilizó este material como protocolo de obturación luego del seguimiento realizado mayor a dos años.

Asgary et al. (72) indicaron que la garantía para la reparación de los tejidos dentales afectados por las lesiones de reabsorción dependerá de la aplicación de materiales que proporcionen un entorno estéril que estimule la activación de

células regenerativas. En el caso del cemento a base de agua enriquecido con calcio (CEM) este tiene la capacidad de cumplir con estos requisitos debido a las propiedades que presenta, es por ello que en los casos donde se empleó este material los resultados fueron favorables; sin embargo, se requiere más evidencia sobre el comportamiento a largo plazo de este material.

La terapia no quirúrgica puede ser empleada en diversos tipos de reabsorción, la elección de esta dependerá del alcance de lesión considerando las condiciones de sellado del defecto que pueda lograrse bajo esta modalidad de tratamiento. Esta terapia puede ser empleada en los casos de reabsorción radicular interna empleando técnicas de obturación termoplásticas en aquellos casos donde las irregularidades del defecto no puedan ser selladas de forma tridimensional bajo la técnica de compactación lateral.

Dado que la reabsorción inflamatoria está directamente relacionada con la presencia de bacterias dentro del conducto radicular, el objetivo del tratamiento debe ser eliminar las bacterias y, por lo tanto, reducir la inflamación esto puede lograrse mediante la terapia no quirúrgica a través de la instrumentación biomecánica estándar, la irrigación intraconducto con hipoclorito de sodio al 1% y EDTAC al 17% para proporcionar una acción antibacteriana más eficaz, seguido de la colocación de medicamentos apropiados dentro del conducto.

El medicamento intraconducto que tradicionalmente se utiliza en los casos de reabsorción inflamatoria es el hidróxido de calcio, el modo exacto de acción de este medicamento depende del pH alcalino el cual tiene un efecto antibacteriano desfavorable para la actividad de las colagenasas y las células clásticas. Sin embargo, el hidróxido de calcio puede comprometer la viabilidad de las células dentro de la membrana periodontal y esto puede provocar una mayor incidencia de anquilosis en aquellos casos de reabsorción inflamatoria externa producto de trauma dentoalveolar de tipo avulsión luego de la reimplantación del diente. Es por ello por lo que se debe considerar el uso de este medicamento solo en aquellos dientes con una membrana periodontal saludable.

La alternativa para el manejo de la reabsorción inflamatoria externa producto de trauma dentoalveolar por avulsión es la medicación con pasta Ledermix puesto que este medicamento puede llegar a penetrar a nivel de los túbulos dentinarios una vez que se ha eliminado la capa de cemento reduciendo así el número de bacterias, la respuesta inflamatoria y por ende la actividad de las células clásticas.

El protocolo para estos casos consiste en la aplicación de la pasta Ledermix seguido de la preparación biomecánica, la medicación puede ser empleada durante un periodo de 4 a 8 semanas dependiendo de las condiciones del diente (67). La obturación de estos casos puede realizarse con la técnica de compactación lateral o a través de la aplicación de MTA.

El tratamiento quirúrgico es otra de las opciones de manejo en los casos de reabsorción radicular, este tipo de terapia se basa en el desbridamiento mecánico y químico del tejido de granulación dentro del defecto de reabsorción y la restauración del diente. La elección de esta terapia varía dependiendo del grado de reabsorción y la extensión del proceso reabsortivo. Por lo general este tratamiento se indica en los casos de reabsorciones cervicales invasivas cuando es necesario proporcionar la eliminación adecuada del tejido reabsortivo además de proporcionar un sellado adecuado del defecto el cual no es posible a través de la terapia no quirúrgica. Dentro de los materiales empleados en esta técnica se encuentra el ácido tricloroacético al 90% y materiales como el MTA, ionómero de vidrio, resina compuesta y el ionómero de vidrio reforzado con resina Geristore para el sellado del defecto de reabsorción que puede comprometer la estética y función del diente (26).

Heithersay (26) recomienda la aplicación tópica de una solución de ácido tricloroacético al 90% seguido del curetaje y la restauración con cemento de ionómero de vidrio. La aplicación tópica del ATC al 90% produce una necrosis coagulativa del tejido, comparando esta afirmación con los resultados obtenidos en la presente investigación se analiza que la cauterización del tejido reabsortivo antes de la restauración del defecto de reabsorción permite lograr la eliminación del tejido de granulación disminuyendo la probabilidad de reaparición de la lesión. A diferencia del protocolo restaurativo con ionómero de vidrio propuesto por este autor, los casos reportados en esta investigación muestran que otro de los materiales empleados para restaurar el defecto reabsortivo luego del curetaje del defecto en los casos de reabsorción cervical invasiva es el MTA, el cual puede brindar resultados favorables debido a la capacidad de sellado y gelificación en presencia de humedad que tiene este material a diferencia del ionómero de vidrio.

Cuando ocurren reabsorciones de tipo comunicante se debe considerar el manejo de este tipo de reabsorción mediante la combinación de la terapia no quirúrgica y quirúrgica puesto que es de vital importancia eliminar todo el tejido reabsortivo además de brindar el sellado hermético y adecuado del defecto con el fin de evitar

la reincidencia del caso. Por lo general para el manejo de las reabsorciones de tipo comunicante el material de elección es MTA debido a la inducción a la calcificación por medio de la liberación de iones de calcio que produce este cemento.

A pesar de que existe variedad de materiales y técnicas para el manejo de las lesiones reabsortivas que buscan mejorar el pronóstico de estas lesiones, el diagnóstico oportuno de esta patología es la clave en el éxito del tratamiento, de igual manera es de vital importancia que exista un seguimiento mayor a dos años de los casos diagnosticados con esta patología, puesto que el verdadero comportamiento del tratamiento realizado se evalúa a largo plazo con la permanencia estable en cavidad bucal del diente que fue afectado.

## **5. CONCLUSIONES**

El comportamiento de los tratamientos de las reabsorciones radiculares en dientes permanentes fueron exitosos en la mayoría de los casos cuando se empleó la terapia endodóntica convencional y la terapia quirúrgica, basados en la eliminación del factor etiológico y del tejido pulpar inflamado, control de la infección dentro del sistema de conductos, inactivación de las células clásticas, inducción a la reparación de los tejidos y el posterior sellado hermético y tridimensional de la lesión que actúe como coadyuvante en la detención del proceso reabsortivo, bien sea de origen interno, externo, comunicante o cervical externa.

La presencia de reabsorción radicular se origina por diversos factores etiológicos, los más comunes en los casos reportados se encuentran el trauma dentoalveolar y los tratamientos ortodónticos como factores predisponentes; es por ello que el protocolo de terapia varía dependiendo del tipo de lesión.

Cuando la reabsorción radicular se asocia a los tratamientos de ortodoncia es de vital importancia valorar los factores de riesgo que presenta cada paciente con el fin de proporcionar la mejor terapia según el progreso y compromiso de la lesión reabsortiva por lo que se recomienda minimizar los estímulos nocivos que puedan desencadenar o exacerbar el proceso de reabsorción durante el tratamiento aplicado para detener el avance de la reabsorción.

Es indispensable realizar controles periódicos mayores a 2 años cuando se realiza el diagnóstico de cualquier tipo de reabsorción radicular, puesto que esta patología

suele tener un carácter progresivo dependiendo de los factores de riesgo de cada paciente.

Los casos reportados en esta investigación (54,56,82) demostraron que para el manejo de esta patología existen tres tipos de terapias que tienen como objetivo principal la inactivación de todo tejido de reabsorción activo y el sellado hermético y tridimensional del defecto de reabsorción ya sea por la colocación de materiales de relleno y por procedimientos estéticos tal y como señala el principio fundamental del tratamiento de las reabsorciones radiculares propuesto por Heithersay (26) que consiste en la detención y restauración del defecto de reabsorción.

Uno de los aspectos que influyen en el pronóstico de los dientes afectados por la reabsorción radicular es el diagnóstico oportuno, por lo general este tipo de patología representa un hallazgo clínico/radiográfico casual. Por ello, el clínico tratante debe prestar atención en los hallazgos encontrados durante la realización de la historia clínica integral que permita identificar la posible causa atribuible que dio origen a este tipo de lesión.

#### **REFERENCIAS**

- 1- Darcey J, Qualtrough A. Resorption: part 1 Pathology, classification and etiology. *British Dental J.* 2013; 214(9):439-451.
- 2- Méndez R, Quevedo M, Pérez D. Reabsorción Radicular Apical Externa. Reporte de un Caso. *Odous Científica.* 2008; 9(2):40-46.
- 3- Laux M, Abbott P, Pajarola G, Nair P. Apical inflammatory root resorption: a correlative radiographic and histological assessment. *Int Endod J.* 2000; 33: 483-493.
- 4- Darcey J, Qualtrough A. Resorption: part 2 Diagnosis and management. *British Dental J.* 2013; 214(10):493-509.
- 5- Soares G. Endodoncia técnica y fundamentos. España: Médica Panamericana. 2002; 291-316.
- 6- Nee R, Witherspoon D, Gutmann J. Tooth resorption. *Quintessence International.* 1999; 30(1).

- 7- Gunraj M. Dental root resorption. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.* 1999; 88:647-53.
- 8- Heithersay G. Management of tooth resorption. *Aus Dental J Supplement.* 2007; 52.
- 9- Tronstad L. Root resorption: etiology, terminology and clinical manifestations. *Endod Dental Traumatol.* 1988; 4:241-252.
- 10- Maldonado A, Muñoz E. Management of an internal root resorption on a permanent tooth. a case report. *Joralres.* 2015; 4(4).
- 11- Peiris S, Pérez R, González Á, Díaz V, Valencia P. Actualización sobre reabsorción radicular interna. *Cient dent.* 2012; 9:185-192.
- 12- Levin L, Law A, Holland G, Abbott P, Roda R. Identify and define all diagnostic terms for pulpal health and disease states. *J Endod.* 2009; 35(12):1645-57.
- 13- Patel S, Kanagasingam S, Pitt T. External cervical resorption: a review. *J Endod.* 35(5):616-25.
- 14- Bergmans L, Van Cleynenbreugel J, Verbeken E, Wevers M, Van Meerbeek B, Lambrechts P. Cervical external root resorption in vital teeth. *J Clinical Periodontol.* 2002; 29:580- 585.
- 15- Márquez J, Castaño J, Rueda Z, Rendón J. Diagnóstico de reabsorción radicular externa en ortodoncia Una revisión sistemática. *Revista Nacional de Odontología.* 2012; 8(14):62-75.
- 16- Trope M. Root resorption due to Dental Trauma. *Endodontic Topics.* 2002; 1:79-100.
- 17- Estevez R, Aranguren J, Escorial A, de Gregorio C, De La Torre F, Vera J, Cisneros R. Invasive cervical resorption Class III in a maxillary central incisor: diagnosis and follow-up by means of cone-beam computed tomography. *J Endod.* 2010; 36(12):2012-4.
- 18- Bryan H, Caicedo R, Lin W, Morton D. Treatment of a maxillary central incisor with class III invasive cervical resorption and compromised ferrule: A clinical report. *JPD.* 2014; 111(5):356-361.

- 19- Gheorghiu I, Mitran L, Mitran M, Stoian I. Cervical root resorption case report. *ARS Medica Tomitana*. 2013; 2:99-102.
- 20- Sasankoti R, Verma S, Singh U, Agarwal N. Internal resorption. *BMJ Case Rep*. 2013; 10(1136); 1-3.
- 21- Martínez M, Forner L, Sánchez J. Consideraciones clínicas sobre la resorción radicular externa por impactación dentaria. *Av Odontoestomatol*. 2003;19(1).
- 22- Mohammadi Z, Dummer P. Properties and applications of calcium hydroxide in endodontics and dental traumatology Review. *Int Endod J*. 2011; 44:697-730.
- 23- Abbott P, Mohammadi Z. Antimicrobial substantivity of root canal irrigants and medicaments: A review. *Aus Endod J*. 2009; 35:131-139.
- 24- Loe H, Waerhaug J. Experimental replantation of teeth in dogs and monkeys. *Arch Oral Biol*. 1961; 3:176-182.
- 25- Asgary S, Nosrat A, Seifi A. Management of inflammatory external root resorption by using calcium-enriched mixture cement: A Case Report. *J Endod*. 2011; 37(3).
- 26- Heithersay G. Invasive cervical resorption. *Endod Topics*. 2004; 7:73-92.
- 27- Cedrés C, Laborde J, Giani A. Una Nueva Alternativa Biocompatible: Biodentine. 2014; 6(1):11-16.
- 28- Abbott P, Karami B, Khayat A, Moazami F, Pardis S. Histological evaluation of the effect of three medicaments; trichloroacetic acid, formocresol and mineral trioxide aggregate on pulpotomised teeth of dogs. *Aust Endod J*. 2009; 35:18-28.
- 29- Ahangari Z, Nasser M, Mahdian M, Fedorowicz Z, Marchesan M. Interventions for the management of external root resorption. *Cochrane Oral Health Group*. 2015.
- 30- Marques L, Ramos M, Rey A, Armon M, Oliveira A. Severe root resorption in orthodontic patients treated with the edgewise method: prevalence and predictive factors. *AJO-DO*. 2008; 137(3):384-388.

- 31- Gueiros L, Vasconcelos C, Agnelo de Lima G, Coelho R, Cabral dos Santos C. Estudio de la Prevalencia de Reabsorción Interna en Radiografías Periapicales de Dientes Permanentes Anteriores. *Int J Morpho.*2009; 27(1):227-230.
- 32- Vaquero P, Perea B, Labajo E, Santiago A, García F. Reabsorción radicular durante el tratamiento ortodóncico: causas y recomendaciones de actuación. *Cient Dent.* 2011; 8(1):61-70.
- 33- Fortich R, Florez J, Vergara P, Diaz A. Prevalencia de reabsorción radicular durante tratamiento ortodóncico con técnicas roth y arco de canto en incisivos y caninos superiores. [tesis de post-grado].Colombia. Facultad de odontología postgrado de ortodoncia Universidad de Cartagena; 2014.
- 34- Diouf J, Benoist F, Benoist H. External inflammatory root resorption associated with a traumatic occlusion. *J Clin Ortho.* 2015; 49:195-200.
- 35- Ruiz A, Morillo L. Epidemiología clínica investigación clínica aplicada. Editorial Médica Panamericana. 2004; 340-361.
- 36- Huang Z, Chen I, Wang C, Dai L, Cheng B, Sun J, Sun J. Three-year follow-up results for non-surgical root canal therapy of idiopathic external root resorption on a maxillary canine with MTA: a case report. *Int J Clin Exp Pathol* . 2014; 7(6):3338-3346.
- 37- Sierra A, Herrera A, Alonso L, Segura J. Management of Perforating Internal Root Resorption with Periodontal Surgery and Mineral Trioxide Aggregate: A Case Report with 5-Years Follow-Up. *Int J Periodontics Restorative dentistry.* 2013; 33(2).
- 38- Gómez M, Valencia O, Algar J, Estévez R, Cisneros R. Revisión crítica actualizada sobre la obturación con el Sistema Thermafil y su sucesor: guttacore. *Cient. Dent.* 2014; 11(1):21-31.
- 39- Kqiku L, Ebeleseder K, Glockner K. Treatment of Invasive Cervical Resorption with Sandwich Technique Using Mineral Trioxide Aggregate: A Case Report. *Operative Dentistry.* 2012; 37(1):98-106.
- 40- Ambu E, Fimiani M, Vigna M, Grandini S. Use of bioactive materials and limited fov CBCT in the treatment of a replanted permanent tooth affected by inflammatory external root resorption: a case report.*EJPD.* 2017; 18(1):51-55.

- 41- Nunes E, Silveira F, Soares J, Duarte M, Soares S. Treatment of perforating internal root resorption with MTA: a case report. *J. Oral Sci.* 2012; 54(1):127-131.
- 42- Rossi G, Figueiredo J, Abbott P. Teeth with double internal inflammatory resorption: Report of two cases. *Aust Endod J.* 2010; 36: 122–129.
- 43- Lima T, Silva E, Gomes B, Almeida J, Zaia A, Soares A. Relationship between Initial Attendance after Dental Trauma and Development of External Inflammatory Root Resorption. *Braz Dent JI.* 2017; 28(2):201-205.
- 44- Chowdhury S, Alam M. Management of Tooth Resorption by Using Calcium Hydroxide: A Case Report. *BSMMU J.* 2012; 5(1):72-75.
- 45- Gamboa Y, Agreda M. Reabsorción radicular interna: reporte de un caso. *Revista Odontológica de Los Andes.* 2010; 5(1):46-53.
- 46- Kermanshah H, Ahmadi E, Alaghehmand H, Babaei N. An Alternative Treatment of Discolored Non-vital Endodontically Treated Teeth with Internal Resorption. *DJH.* 2012; 4(1):65-72.
- 47- Aggarwal V, Singla M. Management of inflammatory root resorption using MTA obturation - a four year follow up. *BDJ.* 2010; 208(7):287-289.
- 48- Borkar S, Noronha I. Management of a Massive Resorptive Lesion with Multiple Perforations in a Molar: Case Report. *JOE.* 2015; 12:1-6.
- 49- Meire M, Moor R. Mineral Trioxide Aggregate Repair of a Perforating Internal Resorption in a Mandibular Molar. *JE.* 2008; 34:220-223.
- 50- Esnaashari E, Pezeshkfar A, Fazlyab M. Nonsurgical Management of an Extensive Perforative Internal Root Resorption with Calcium-Enriched Mixture Cement. *Iranian Endo J.* 2015; 10(1):75-78.
- 51- Kheirieh S, Fazlyab M, Torabzadeh H, Eghbal M. Extraoral Retrograde Root Canal Filling of an Orthodontic-induced External Root Resorption Using CEM Cement. *Iranian Endo J.* 2014;9(2):149-152.
- 52- Jacobovitz M, Lima R. Treatment of inflammatory internal root resorption with mineral trioxide aggregate: a case report. *Internat Endo J.* 2008; 41:905-912.

- 53- Segura J, Castellanos L, Martín J, Alonso L, López J. Green discoloration of the crown after internal root resorption treatment with grey mineral trioxide aggregate (MTA). *J Clin Exp Dent*. 2011;3(1):404-7.
- 54- Kusgoz A, YildirimT, Kedici C, Tanriver M. Management of root resorption with mineral trioxide aggregate complicated by a luxation injury: report of a case with six-year follow-up. *J Pak Med Assoc*.2017;67(1):134-136.
- 55- Schwartz R, Robbins J, Rindler E. Management of Invasive Cervical Resorption: Observations from Three Private Practices and a Report of Three Cases. *JOE* .2010. 36, (10):1721-1730.
- 56- Eftekhar L, Ashraf H, Jabbari S. Management of Invasive Cervical Root Resorption in a Mandibular Canine Using Biodentine as a Restorative Material: A Case Report. *Iran Endod J*. 2017;12(3): 386-389.
- 57- Shokouhi M, Abbaszadegana A, Ameri A , Sharifianb S, Nabavizadeha M. The Effect of Calcium Chloride on Push-Out Bond Strength of Calcium-Enriched Mixture Cement and Mineral Trioxide Aggregate. *Iranian Endodontic J*. 2017; 12(3): 334-337.
- 58- Altunsoy M, Tanriver M, Evren Ok, Kucukyilmaz E. Shear Bond Strength of a Self-adhering Flowable Composite and a Flowable Base Composite to Mineral Trioxide Aggregate, Calcium-enriched Mixture Cement, and Biodentine.*JOE*.2015; 41(10):1691-1695.
- 59- Asgary S, Fazlyab M. Surgical repair of invasive cervical root resorption with calcium-enriched mixture cement: A case report. *General Dentistry*. 2015:37-40.
- 60- Martos J, Machado L, Moraes J, Vieira M, Silveira C. Internal root resorption in the maxillary central incisor. *Rev Sul-Bras Odontol*. 2010; 7(2):239-43.
- 61- Guzeler I, Uysal S, Zafer C. Management of trauma-induced inflammatory root resorption using mineral trioxide aggregate obturation: two-year follow up CASE REPORT. *Dental Traumatol*. 2010; 26: 501-504.

- 62- Beom J, Heon J. Use of mineral trioxide aggregate in the non-surgical repair of perforating invasive cervical resorption. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal*. 2008 Oct1;13(10):678-80.
- 63- Pruthi P, Dharmani U, Roongta R, Talwar S. Management of external perforating root resorption by intentional replantation followed by Biodentine restoration. *DRJ*. 2015;12 (5);488-493.
- 64- García G, Torres J. Obturación en endodoncia - Nuevos sistemas de obturación: revisión de literatura. *Rev Estomatol Herediana*. 2011; 21(3):166-174.
- 65- Segovia A, Sánchez R. Reabsorción radicular cervical. Reporte de dos casos clínicos. *Revista ADM*. 2004; 61(6):230-233.
- 66- Ballal V, Kundabala M, Bhat S. Nonsurgical management of a nonvital tooth with orthodontically induced external root resorption and extensive periapical pathology. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2008; 134:149-52.
- 67- Franzon D, Kochenborger R, Poli P, Soares F. Apical internal inflammatory root resorption and open apex treated with MTA: a case report. *Rev. odonto ciênc*. 2010; 25(2):213-215.
- 68- Quispe N. Manejo endodóntico y quirúrgico ante una reabsorción cervical invasiva. Revisión de la literatura. A propósito de un caso. *Cient Dental*. 2014; 11(3):175-180.
- 69- Araujo R, Silveira C, Cunha R, Martin A, Fontana C, Bueno C. Single-sesión use of mineral trioxide aggregate as an apical barrier in case of external root resorption. *JOOS*. 2010; 52(2):325-328.
- 70- Herrera D, Herrera C, Lima A, Nagata J, Pereira A, Silva E, Soares A, Gomes P. Repair of apical root resorption associated with periodontitis using a new intracanal medicament protocol. *JOOS*, 2014; 56(4): 311-314.
- 71- Bharti R, Chandra A, Prakash A, Prasad V, Kumar V, Singhal R. Management of mucosal fenestration with external root resorption by multidisciplinary approach. *BMJ Case Rep*. 2014; 10:1136.

- 72- Asgary S, Nosrat A, Fazlyab M. Intracanal management of a post traumatic perforative invasive cervical root resorption using calcium enriched matrix cement. *Saudi Endo J.* 2013; 3(3).
- 73- Hansel D, Duarte L. External cervical resorption: Clinical case report. *Stomatos.* 2014; 20(38):47-59.
- 74- Farouk I, Nasr G, Eldalgmony K. Histological evaluation of the effect of trichloroacetic acid and mineral trioxide aggregate on human teeth pulp. *Tanta Dental J.* 2017; 14:40–44.
- 75- Khoroushi M, Sedaghat S. Effect of Thrichloracetic-Acid as an Etching Agent on Composite-Resin Bond Strength to Dental Tissues. *J of Biological Scienc.* 2008; 3(11):1320-1323.
- 76- Khoroushi M, Tavasoli M. The Effect of Trichloracetic-Acid as a Hemostatic and Etching Agent on the Morphological Characteristics and Shear Bond Strength of Resin Composite to Enamel. *Operative Dentistry.* 2010; 35(2):187-193.
- 77- Cedillo J. Ionómero de Vidrio de alta densidad como base en la técnica restauradora de Sandwich. *Revista ADM.* 2011; 66(1):39-47.
- 78- Proaño de Casalino D, López M. Los cementos ionómeros de vidrio y el mineral trióxido agregado como materiales biocompatibles usados en la proximidad del periodonto. *Rev Estomatol Herediana.* 2006; 16(1):59-63.
- 79- Guney H, Kalender A, Cengiz E. Use of Mineral Trioxide Aggregate in the Treatment of Invasive Cervical Resorption: A Case Report. *JOE.* 2010; 36(1):160-163.
- 80- Segal G, Schiffman P, Tuncay O. Metaanalysis of the treatment-related factors of external apical root resorption. *Orthod Craniofac Res.* 2004; 7(2):71-8.
- 81- Jakovljevic A, Kuzmanovic J, Dragan I, Knezevic A, Miletic M, Beljic K, Milasin J, Andric M. The Role of Varicella Zoster Virus in the Development of Periapical Pathoses and Root Resorption: A Systematic Review. *American Assoc of Endo.* 2017; 7.

82- Roscoe M, Meira J, Cattaneo P. Association of orthodontic force system and root resorption: A systematic review. *J Ortho Dentofacial orthop.* 2015; 147(5):610-26.

83- Ebeleseder K, Kqiku L. Arrest and Calcification Repair of internal root resorption with a novel treatment approach: Report of two cases. *Dental Traumatology.* 2015; 31: 332–337.

84- Farias T , Nogueira E, Figueiredo B, Affonso J, Zaia A, Soares A. Relationship between Initial Attendance after Dental Trauma and Development of External Inflammatory Root Resorption. *Brazilian DJ.* 2017; 28(2): 201-205.