



FRECUENCIA DE REABSORCION RADICULAR EXTERNA EN INCISIVOS SUPERIORES DE PACIENTES SIN TRATAMIENTO DE ORTODONCIA PREVIO

Barbosa J, Cely D, Hernández K, Morales S, López D,*
Jara L**
Malaver P***
Pachón M****

RESUMEN:

Objetivo: Determinar mediante tomografía de rayo de cono-CBCT la frecuencia de la reabsorción radicular apical externa en incisivos superiores de pacientes sin tratamiento de ortodoncia previo, que asistieron a las Clínicas UNICOC en 2012.

Método: Este es un estudio de tipo descriptivo transversal, se evaluaron las superficies vestibular y palatina de 72 dientes incisivos superiores correspondientes a 18 pacientes que asistieron durante el II semestre del año 2012 a la Clínica de Ortodoncia y Ortopedia Maxilar de UNICOC, sin tratamiento de ortodoncia previo, para iniciar por primera vez tratamiento ortodóntico. Sobre el análisis tomográfico mediante el método Estrela, en medio electrónico se realizó el diagnóstico de la presencia de reabsorción radicular externa en cada diente en el tercio apical sobre el corte sagital. **Resultados:** 89%(16) de los pacientes evaluados presentaron reabsorción en las superficies y dientes evaluados, 38%(27) de los dientes evaluados presentaron reabsorción en alguna de las dos superficies evaluadas, se encontraron diferencias significativas entre el tipo de diente y la presencia de la reabsorción radicular externa y entre el diente y la

presencia de esta patología ($p= 0.000$, $p=0.002$), de los 36 incisivos laterales superiores, 58.3% (21) presentaron reabsorción radicular externa y de los 36 incisivos centrales superiores, 16.7% (6) la presentaron también. **Conclusiones:** La frecuencia de la reabsorción radicular apical externa en superficies vestibular y palatina de incisivos superiores, evaluada mediante CBCT fue de 89% (16) de los pacientes y 38%(27) de los dientes evaluados.

Palabras clave: reabsorción radicular apical externa, frecuencia de reabsorción, tomografía, palatina, vestibular

ABSTRACT

Objective: Determine using cone beam CT-CBCT frequency of external apical root resorption of upper incisors patients without previous orthodontic treatment, who attended the UNICOC Clinics in 2012. **Method:** This is a cross-sectional descriptive study, we evaluated the buccal and palatal surfaces of upper teeth 72 corresponding to 18 patients seen during the second half of 2012 to the Clinic of Orthodontics and Orthopedics Maxilla of UNICOC without treatment orthodontics prior to first start orthodontic treatment. About the tomographic analysis was performed in electronic diagnosis of the presence of external root resorption on each tooth in the apical third of the sagittal section. **Results:** 89% (16) of the patients evaluated showed resorption and tooth surfaces evaluated, 38% (27) of the teeth showed resorption evaluated in one of the two areas being assessed, significant differences were found between the type of tooth and presence of external root resorption between the tooth and the presence of this pathology ($p =$

0.000, $p = 0.002$) of the 36 maxillary lateral incisors, 58.3% (21) had external root resorption of the maxillary central incisors 36, 16.7% (6) were also presented.

Conclusion: The frequency of external apical root resorption buccal and palatal surfaces of upper incisors, assessed by CBCT was 89% (16) of patients and 38% (27) of the teeth evaluated.

KEY WORDS: external apical root resorption, resorption rate, CT, palate, buccal

* Residentes posgrado Ortodoncia ** Asesora Científica *** Asesora Metodológica
**** Asesora Estadística

INTRODUCCION:

El consenso general de los profesionales en odontología coincide en que la reabsorción radicular externa se produce en cierto grado en casi todos los pacientes de ortodoncia. Según Spurrier y col. en 1990, una de las complicaciones más comunes asociadas con tratamientos ortodonticos es esta patología (1).

La reabsorción externa, tema de estudio, implica destrucción del tejido dentario, pero el origen del proceso se encuentra en el ligamento periodontal (2). Dentro de la reabsorción radicular externa, se plantean tres tipos: reabsorción de superficie, reabsorción inflamatoria y reabsorción de reemplazo. Andreasen describe la *reabsorción superficial* como un proceso auto limitado que afecta a pequeñas áreas de la superficie externa de la raíz, seguido de una reparación espontánea proveniente de zonas intactas del ligamento periodontal; habla de *reabsorción inflamatoria*, como la reabsorción que alcanza los tubos dentinales del tejido pulpar necrótico con una zona infectada invadida de leucocitos y de la *reabsorción reparadora o sustitutiva* donde el hueso sustituye al material dental afectado, lo que deriva en la anquilosis (3).

Según Tronstand la *reabsorción inflamatoria* está caracterizada por la presencia de células multi nucleares en la superficie del cemento dañado, y de ella presenta dos tipos: *reabsorción inflamatoria transitoria* y *reabsorción inflamatoria progresiva* (4).

La reabsorción radicular apical externa la define Malmgren y colaboradores en 2004, como un acortamiento del ápice de la raíz (5), las células responsables de la reabsorción radicular son llamadas odontoclastos, los cuales comparten muchas similitudes morfológicas y funcionales con los osteoclastos (6-9). En 1995, Mirabella et al reportaron una frecuencia de reabsorción apical severa del 5% al 18%(10); luego en 2002 Brezniak reportó que los estudios histológicos muestran una alta prevalencia, mientras que estudios clínicos muestran tasas variables de la prevalencia (11) y Bastos y col. en 2009, también reportaron que la prevalencia asociada con tratamientos de ortodoncia varía mucho en la literatura dependiendo de los métodos utilizados en los estudios para determinarla (12). En 2009, Lozano concluyó que la presencia de reabsorción radicular externa previo a tratamientos ortodónticos, es decir en poblaciones no tratadas, se ha reportado en diferentes niveles desde 0% a 90.5% de los dientes examinados, o del 0% al 100% de los pacientes examinados (13).

Los dientes más susceptibles son los incisivos maxilares y mandibulares, y especialmente el incisivo maxilar lateral (10,14,15) y la reabsorción ocurre inicialmente en los dientes maxilares anteriores con una media de 1,4 mm, donde la peor reabsorción se observa en los incisivos laterales superiores (16).

Linge BO y Linge L (14) en 1983 y Harris et al (17) en 1997 plantearon que la etiología exacta de la reabsorción radicular es desconocida, pero que lo más probable es que sea un problema multifactorial que implique la predisposición

genética, factores ambientales relacionados con la morfología de las raíces y cuestiones relacionadas con tratamientos de ortodoncia.

En 1993 Brezniak planteó que la reabsorción radicular es dependiente de factores de tratamiento y de la susceptibilidad individual del paciente (11) luego en 1998 Horiuchi y colaboradores establecieron que son muchos factores asociados con la reabsorción radicular apical (19). Graber y Vanarsdall en el año 2002 sugirieron que la etiología de la reabsorción radicular durante el tratamiento de ortodoncia es compleja, y varios factores, aislados o asociados, podrían contribuir a su desarrollo (20) y Abuabara (2007) planteó que una de las dificultades para valorar las causas de reabsorción radicular externa era separar la contribución de los factores genéticos de la de los factores ambientales, tales como tratamiento y medicación (21).

No obstante, según Brezniak y Wassersten en 2002 presentaron a la reabsorción radicular externa como un resultado iatrogénico frecuente, asociado con el tratamiento de ortodoncia, especialmente reportado para incisivos superiores (11), posteriormente en 2003, Al-Qawasmi et al reportaron a la reabsorción radicular apical externa como una indeseable secuela de un tratamiento de ortodoncia que se produce en la pérdida permanente de la estructura dental del ápice radicular (22) y en 2006, Talic y col. mencionaron que la reabsorción radicular es común, pero impredecible reacción adversa al movimiento dental ortodóntico (23). Adicionalmente, Abuabara en 2007 reportó que la reabsorción apical radicular externa es un fenómeno común asociado con el tratamiento ortodóntico y que puede comenzar en las primeras etapas del tratamiento (21).

Sin embargo, también se ha estudiado que la reabsorción radicular externa no solo se debe a causa de tratamientos ortodónticos, sino que su etiología y factores de riesgo son multifactoriales, según Varela-Centelles y Col en 2002 (2), existen otros factores relacionados como: quistes, traumatismo, sobrecarga oclusal, tumores, blanqueamientos dentarios intra coronales, dientes impactados o enfermedad periodontal, casos idiopáticos; así también: enfermedades sistémicas como: hipoparatiroidismo, calcinosis, enfermedad de Gaucher, hiperparatiroidismo, síndrome de Turner o enfermedad de Paget (2).

Es así como es posible que algunos pacientes padezcan esta patología por causas diferentes a los tratamientos ortodónticos y incluso antes de iniciarlos. Además, según Brezniak y Wasserstein en 1993 se ha estudiado que una vez se han iniciado estos tratamientos, en dientes sometidos a fuerzas ortodónticas, la reabsorción radicular externa se puede originar por factores biológicos (relacionados con el paciente) o por factores mecánicos (relacionados con el tratamiento) (11), en los factores biológicos se encuentran: la susceptibilidad genética, factores sistémicos (alteraciones hormonales), agenesia dental, etc.

Y factores mecánicos que incluyen: los movimientos intensivos, el torque radicular y las fuerzas intrusivas, el tipo de movimiento, magnitud de la fuerza ortodóntica, la duración, tipo de fuerza, etc.

Además, dentro de lo planteado en la literatura, se encuentran descritos los siguientes factores: la edad cronológica, densidad del hueso alveolar, trauma oclusal, extensión del movimiento y vitalidad dental.

Por tanto, es importante para el profesional en ortodoncia dentro de su responsabilidad, además de conocer todos los factores de riesgo de dicha patología, diagnosticarla correctamente con el fin de informarla, prevenirla o interceptarla oportunamente (13). Dentro de un correcto diagnóstico, es necesario que sea completo, no solo en sentido meso-distal, como lo permite la radiografía convencional, sino en sentido vestibulo-palatino mediante el uso de tomografía de rayo de cono. Adicionalmente, según Goldin en el año 1989 (24) estas superficies son las involucradas directamente con el movimiento de torque aplicados a los dientes en su tratamiento de ortodoncia. La situación ideal es poder guiar a cada paciente a un diagnóstico de base que pueda minimizar el riesgo al iniciar el tratamiento de ortodoncia; así, es necesario preguntarse: ¿Cuál es la frecuencia de la reabsorción radicular apical externa en la superficie vestibular y palatina de dientes incisivos superiores, evaluada mediante tomografía de rayo de cono-CBCT en pacientes que asistieron a iniciar por primera vez tratamiento ortodóntico a las Clínicas de Ortodoncia y Ortopedia Maxilar de la Institución Universitaria Colegios de Colombia UNICOC durante el segundo semestre del año 2012?

Para la Clínica de Ortodoncia y Ortopedia de la Institución Universitaria Colegios de Colombia es importante este tipo de estudios porque concientiza e incentiva a los profesionales y residentes a diagnosticar correcta, oportunamente y coadyuva a un correcto seguimiento y tratamiento de esta patología a la vez que se inicien tratamientos ortodónticos. Además construye pruebas concluyentes en cuanto a la frecuencia de la reabsorción radicular apical externa previa a la ortodoncia y puede mitigar riesgos operacionales y jurídicos para la clínica, ya que la

reabsorción radicular es una complicación del tratamiento ortodóncico que recientemente despierta un mayor interés debido a sus implicaciones médico-legales (25).

Este estudio adicionalmente, permitirá corroborar o debatir el porcentaje de reabsorción establecido antes del tratamiento ortodóncico según Brezniak en el año 1993 (11). Basados en lo anterior el objetivo de este estudio fue determinar mediante tomografía de rayo de cono-CBCT la frecuencia de la reabsorción radicular apical externa en superficies vestibular y palatina de dientes incisivos superiores de pacientes sin tratamiento de ortodoncia previo, que asistieron por primera vez a las Clínicas de la Institución Universitaria Colegios de Colombia durante el II semestre del año 2012.

La terapia periodontal no quirúrgica es la primera línea en el tratamiento de la periodontitis; está definida como una remoción meticulosa de los depósitos y rugosidades de la superficie radicular; estudios publicados donde hacen referencia a terapias exitosas reportan la necesidad de instrumentar de 10 a 12 minutos por diente (3). La eliminación total de los depósitos bacterianos y las toxinas de la superficie de la raíz dentro de la bolsa periodontal no se consigue necesariamente con los sistemas convencionales.

En un estudio Sherman en 1990, evaluó la efectividad del raspaje y alisado radicular mediante la detección clínica de cálculo en 476 superficies de 101 dientes donde una vez realizada la terapia periodontal no quirúrgica fueron

extraídos y analizados microscópicamente; se encontró que el 57% de las superficies presentaron cálculo residual y el 77% de las superficies con cálculo residual fueron registradas como negativas a nivel clínico (4).

Por lo tanto, el acceso a áreas tales como las bifurcaciones, concavidades, surcos y sitios distales de los molares es limitado (4), haciendo menos predecible el tratamiento periodontal no quirúrgico en bolsas periodontales mayores de 5mm.

Debido a las limitaciones de visibilidad, acceso y de tiempo para la terapia no quirúrgica periodontal surge un gran interés en las nuevas tecnologías de láser de alta potencia que pueden complementar y generar grandes beneficios tanto el acto operatorio como durante el periodo de cicatrización.

El Láser, es una de las tecnologías que se han ido introduciendo paulatinamente en el ámbito médico y odontológico.

El concepto de láser se remonta al año 1900, fecha en la que el físico alemán Albert Einstein postula su teoría de la emisión estimulada, base teórica del fenómeno láser (5). Pero fue sobre el año 1954 cuando Nicolay G. Basov y Aleksander M. Prokhorov en el Instituto Lebedev de Moscú simultáneamente con Charles Hard Townes y Arthur L. Schawlow en los Estados Unidos de América establecieron las condiciones físicas generales necesarias para conseguir la amplificación de la luz a través de la emisión estimulada de la radiación (5). Sin embargo, fue hasta el año 1960 cuando Theodore Maiman construye el primer láser óptico o aparato emisor de luz láser de la historia en el Hughes Research Laboratory de Malibú (EEUU) usando como medio activo un rubí sintético (6).

MÉTODO

Estudio de tipo descriptivo de corte transversal, en el cual se evaluaron las superficies vestibular y palatina de 72 dientes incisivos superiores correspondientes a 18 pacientes que asistieron durante el II semestre del año 2012 las Clínicas de Ortodoncia y Ortopedia Maxilar de la Institución Universitaria Colegios de Colombia, para iniciar por primera vez tratamiento ortodóntico. Con base en la historia clínica se verificó que se encontrarán en el rango de edad entre 18 y 60 años, que no tuvieran enanismo radicular, que no se encontraran en estado de embarazo y que no hubieran tenido tratamientos de ortodoncia previos. Igualmente se verifico según radiografía panorámica, la presencia de los cuatro incisivos superiores en cada paciente y la no presencia de caninos superiores incluidos.

Se efectuó una calibración con un experto y 5 odontólogos residentes de ortodoncia y ortopedia maxilar de 6 semestre, donde se estandarizó el criterio del diagnóstico, se ajustó el instrumento y escogió el operador con mejor estandarización ($\kappa = 0.765$).

De las 40 historias seleccionadas, se tomó una muestra de 18, a las cuales se les tomó una tomografía y sobre el análisis tomográfico en medio electrónico se realizo el diagnóstico de la presencia de la reabsorción radicular externa en cada diente en su tercio apical sobre el corte sagital, donde se evaluaron las superficies vestibular y palatina La presencia de la reabsorción radicular externa en la tomografía se evaluó teniendo en cuenta el método de Estrela y colaboradores

(26), donde se establece presencia si en la imagen se observa pérdida de continuidad de la estructura dental en el tercio apical y falta de continuidad del espacio del ligamento como se observa en la Figura 1.

Al determinar dicho diagnóstico por superficie en cada diente evaluado, se registraba en el instrumento.

Los resultados obtenidos se codificaron y se analizaron estadísticamente mediante el programa SPSS versión 19.00 para el programa Windows. Se realizaron análisis de distribución de frecuencias y se aplicó la prueba Chi-Cuadrado (nivel de significancia de 0.05).

RESULTADOS

Se evaluaron 72 dientes, 36 incisivos centrales superiores y 36 incisivos laterales superiores, en dos superficies: vestibular y palatino, correspondientes a 18 pacientes.

89% (16) de los pacientes evaluados presentaron reabsorción radicular apical externa previo al tratamiento de ortodoncia, en alguno de los dientes evaluados, 38%(27) de los dientes evaluados la presentaron en alguna de las dos superficies y 50% (36) de las superficies evaluadas la tuvieron.

Se encontraron diferencias significativas entre el tipo de diente y la presencia de la reabsorción radicular apical externa y entre el diente y la presencia de esta patología ($p=0.000$, $p=0.002$, respectivamente - Prueba Chi Cuadrado), donde de los 36 dientes incisivos laterales superiores, 58.3% (21) presentaron reabsorción radicular externa y de los 36 dientes incisivos centrales superiores, 16.7% (6) la presentaron también (Figura 2) y de los 18 incisivos laterales superiores

evaluados, se presentó mayor frecuencia en el diente 12 con 66.7% (12) y dentro de los 18 incisivos centrales superiores la mayor frecuencia se presentó en el diente 21 con 22,2% (4) (Tabla No 1).

De las 72 superficies palatinas evaluadas, 31.9% (23) presentaron reabsorción radicular externa y de las 72 superficies vestibulares, 18.1% (13) la presentaron (Figura 3) (No se encontraron diferencias significativas entre la presencia de reabsorción radicular apical externa y la superficie evaluada y la superficie evaluada de acuerdo con el diente, $p= 0.054 - p>0.05$, respectivamente - Prueba Chi Cuadrado).

La presencia de reabsorción radicular en dientes laterales superiores en las superficies palatinas fue mayor que en la superficie vestibular. El diente 12 presento una frecuencia del 55.6% (10) y el diente 22 presentó una frecuencia del 44.4% (8); mientras que la presencia en los dientes centrales superiores en las superficies palatinas fue en el diente 21 de 16.7% (3), y en el diente 11 de 11.1 % (2) (Tabla No 2).

DISCUSIÓN

Acorde con Lozano (2009) que concluyó que la presencia de reabsorción radicular externa previo a tratamientos ortodónticos, se ha reportado en diferentes niveles desde 0% a 90.5% de los dientes examinados, o del 0% al 100% de los pacientes examinados (13), este estudio mostro una frecuencia por paciente de 88% y de 38% según diente, teniendo en cuenta que este estudio solo evaluó dos superficies.

Es de especial interés ver el porcentaje tan alto de reabsorción radicular apical externa en pacientes no tratados por ortodoncia y más aún donde solo evaluada en dos superficies de los incisivos superiores.

Otro de los resultados acorde con la literatura (10,14-16), en este estudio fue que la mayor frecuencia se presentó en los incisivos laterales superiores.

Respecto a las superficies evaluadas, es de resaltar el método tomográfico ya que por medio de radiografía normal no es posible diagnosticar estas zonas; por lo que se creería que la reabsorción radicular apical externa puede estar subestimada cuando se evalúa por medio del método tradicional y de acuerdo a lo reportado en 2002 por Brezniak (11) y Bastos y col.(12) en 2009 el método de diagnóstico influye en la prevalencia y por tanto es recomendable usar la tomografía como método básico.

Adicionalmente, es muy discutible considerar que la reabsorción radicular externa es un resultado iatrogénico frecuente, asociado con el tratamiento de ortodoncia, especialmente para incisivos superiores, como lo mencionó Brezniak y Wassersten en 2002 (11) o Al-Qawasmi et al. en 2003 como una indeseable secuela de un tratamiento de ortodoncia (22), pues como se vio en este estudio, 88% de los pacientes que no habían tenido tratamiento de ortodoncia previo presentaban reabsorción radicular apical externa en algún grado.

Si es posible que la reabsorción apical radicular externa es un fenómeno común asociado con el tratamiento ortodóntico como lo reportó Abuabara en 2007, aunque no necesariamente comenzar en las primeras etapas del tratamiento (21), pero no un fenómeno iatrogénico de la ortodoncia.

Además, en 2006, Talic y col. mencionaron que la reabsorción radicular es común, pero impredecible reacción adversa al movimiento dental ortodóntico (23).

Es así como es posible que algunos pacientes padezcan esta patología por causas diferentes a los tratamientos ortodonticos e incluso antes de iniciarlos.

Por lo anterior es muy recomendable realizar un correcto diagnóstico antes de iniciar estos tratamientos, no solo para su correcto diagnostico, sino también para su manejo ya que por ejemplo como menciona Goldin (24) las superficies palatina y vestibular se ven muy afectadas en el tratamiento ortodontico debido al torque efectuado y por tanto es fundamental diagnosticar su estado previo al tratamiento.

CONCLUSIÓN

El correcto diagnostico de la reabsorción radicular apical externa en superficies vestibular y palatina de dientes incisivos superiores con el uso de la CBCT, evidencia gran porcentaje de frecuencia de dicha patología (89%) en pacientes sin tratamiento de ortodoncia previo, que asistieron por primera vez a las Clínicas de la Institución Universitaria Colegios de Colombia durante el II semestre del año 2012.

Por tal motivo se recomienda realizar futuras investigaciones, donde se relacionen los factores asociados, diferentes al tratamiento de ortodoncia, ya que son importantes sustentos medico legales para el profesional.

REFERENCIAS

1. Spurrier SW, Hall SH, Joondeph DR, Shapiro PA, Riedel RA. A comparison of apical root resorption during orthodontic treatment in endodontically treated vital teeth. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1990; 97(2): 130-134.
2. Varela PI , Romero MA, Suárez JM, Aguado A. Reabsorción radicular interna, reabsorción radicular externa. *Semergen.* 2002; 28(11): 641-642.
3. Andreasen JO. Review of root resorption system and models. Etiology of root resorption and the homeostatic mechanism of the periodontal ligament. En: Davidovich Z (ed.). *Biological mechanisms of tooth eruption and root resorption.* 1988; 293-302.
4. Tronstand L. Root Resorption a multidisciplinary problem in dentistry. En: Davidovich Z (ed.). *Biological mechanism of tooth and eruption and root resorption.* 1988; 293-302.
5. Malmgren O, Levander E. Minimizing orthodontically induced root resorption. *WJO;* 2003, 4(1):19-24
6. Freilich L. Ultrastructure and acid phosphatase cytochemistry of odontoclasts: effect of parathyroid extract. *J Dent Res.* 1971; 50: 1047-1055.
7. Ten Cate A, Anderson R. An ultrastructural study of tooth resorption in the kitten. *J Dent Res* 1986; 65:1087-1093.
8. Sahara N, Okafuji N, Toyoki A, Ashizawa Y, Deguchi T, Suzuki K. Odontoclastic resorption of the superficial layer of predentine in the shedding of human deciduous teeth. *Cell Tissue Res.* 1994; 277:19-26.

9. Sasaki T. Differentiation and functions of osteoclasts and odontoclasts in mineralized tissue resorption. *Microsc Res Tech.* 2003; 61:483-495.
10. Mirabella AD, Artun J. Prevalence and severity of apical root resorption of maxillary anterior teeth in adult orthodontic patients. *Eur J Orthod.* 1995; 17(2):93-99.
11. Brezniak N, Wasserstein A. Orthodontically induced inflammatory root resorption. Part I: the basic science aspects. *Angle Orthod.* 2002; 72: 175-179.
12. Bastos EM, Drummond AF, Pretti H, Oliveira F, Pereira E J, Gontijo A. et al. Association of functional gene polymorphism IL-1b in patients with external apical root Resorption. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2009; 136 (4): 542-546.
13. Lozano MA, Ruiz A L. Reabsorción radicular en ortodoncia: revisión de la literatura. *Univ Odontol.* 2009; 28 (60): 45-51.
14. Linge BO, Linge L. Apical root resorption in upper and anteriorteeth. *Eur J Orthod.* 1983; 5: 173-183.
15. Linge L, Linge BO. Patient characteristics and treatment variables associated with apical root resorption during orthodontic treatment. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1991; 99:35-43.
16. Sameshima GT, Sinclair PM. Predicting and preventing root esorption: part I. Diagnostic factors. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2001; 119:505-510.
17. Harris E, Kineret S, Tolley E. A heritable component for external apical root resorption in patients treated orthodontically. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1997;111:301-309.

18. Brezniak N, Wasserstein A. Root resorption after orthodontic treatment: Part 1. Literature review. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1993; 103(2): 62-63.
19. Horiuchi A, Hotokezaka H, Kobayashi K. Correlation between cortical plate proximity and apical root resorption. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1998; 114 (3): 311-318.
20. Graber TM, Vanarsdall RL Jr. *Ortodoncia: Principios y técnicas actuales.* 2ª ed. Madrid, España: Elsevier; 2006.p.111-112.
21. Abuabara A. Aspectos biomecánicos de la reabsorción radicular externa en terapia ortodóncica. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal.* 2007; 12(8): E610-613.
22. Al-Qawasmi RA, Hartsfield JK Jr, Everett ET, Flury L, Foroud TM, Macri JV, et al. Genetic predisposition to external apical root resorption. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2003; 123: 242-252.
23. Talic N F, Evans C, Zaki A M. Inhibition of orthodontically induced root resorption with echistatin, an RGD-containing peptide. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2006; 129(2): 252-260.
24. Goldin B. Labial root torque: Effect on the maxilla and incisor root apex. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1989; 95(3): 208-219.
25. Sastre T. Factores de riesgo que predisponen a la reabsorción radicular durante el tratamiento ortodóncico. *Rev Esp Ortod.* 2000; 30: 351-363.
26. Estrela C, Bueno M, Gonçalves A, Mattar R, Valladares J, Correa B et al.; Method to evaluate Inflammatory Root Resorption By Using Cone Beam Computed Tomography. *J Endod.* 2009; 35 (11): 1491-1497.

Figura 1. Corte transversal mediante tomografía (26).

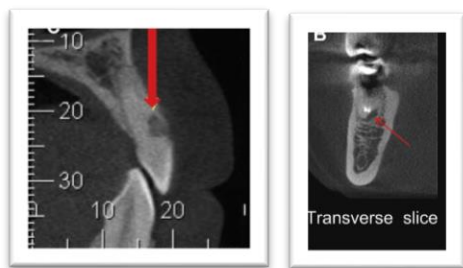


Figura 2. Presencia de la reabsorción radicular apical externa según tipo de diente

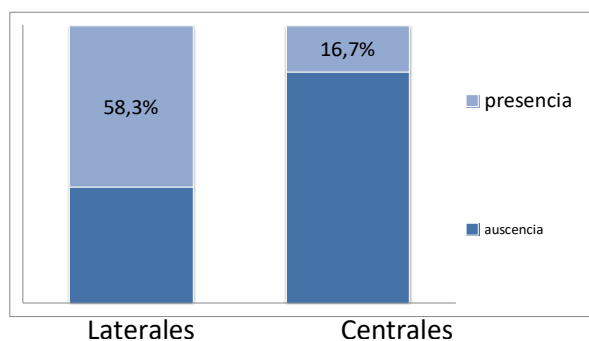


Tabla 1. Frecuencia de Reabsorción Radicular Apical Externa según diente

TIPO	DIENTE	FRECUENCIA RRAE	
		No	%
LATERAL	12	12	66.7
	22	9	50
CENTRAL	11	2	11.1%
	21	4	22.2

Figura 3. Frecuencia de la reabsorción según superficie

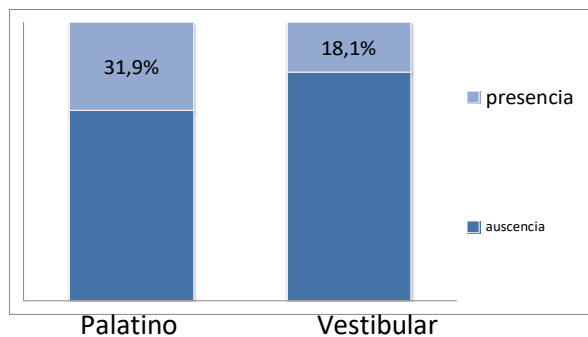


Tabla 2. Frecuencia de Reabsorción Radicular Apical Externa según diente y superficie

TIPO DE DIENTE	DIENTE	SUPERFICIE	FRECUENCIA RRAE	
			No	%
LATERAL	12	Palatino	10	55.6
		Vestibular	6	33.3
	22	Palatino	8	44.4
		Vestibular	4	22.2
CENTRAL	11	Palatino	2	11.1
		Vestibular	1	5.6
	21	Palatino	3	16.7
		Vestibular	2	11.1