

Reabsorción cervical invasiva en premolar mandibular y de extensión atípica. Reporte de caso.

Invasive cervical reabsorption in mandibular premolar and atypical extension. Case report.

A. Espinosa Acevedo*, A. Hidalgo Rivas**, M. López Espinoza***, S. Amigo Vásquez**

RESUMEN

Introducción: La reabsorción cervical invasiva (RCI) es la pérdida de tejido dental en la región cervical por actividad odontoclástica en el ligamento periodontal, ocasionada por injuria al cemento protector no mineralizado. Los dientes más afectados son incisivos maxilares y el compromiso corono-radicular más común hasta cervical o tercio medio radicular. Se presenta un caso de RCI atípica, tanto del diente afectado como de su extensión.

Reporte del caso: Hombre de 30 años acude a consulta dental en Talca, Chile. Se visualiza en radiografía bitewing un hallazgo incidental en diente 4.4 correspondiente a imagen de densidad mixta predominantemente radiolúcida sobreproyectada en tercio cervical del canal radicular. Se establecen como hipótesis diagnósticas lesión de caries radicular cervical, reabsorción radicular interna y RCI. Se realiza tomografía computarizada de haz cónico (TCHC) con campo de visión de 6x6 cm y vóxel isotrópico de 115 µm. Se efectúan cortes transversales y axiales con intervalo y espesor de corte de 0,5 mm. Se observa imagen hipodensa con extensión hasta tercio apical radicular que no sobrepasa la mitad de la circunferencia radicular, confirmando diagnóstico de RCI tipo 4Bp según Patel et al. 2018. Se realiza biopulpectomía con la obturación de gutapercha y sellado con material biocerámico.

Conclusión: La ubicación en premolares mandibulares y extensión hasta tercio apical radicular está poco documentada. El diagnóstico diferencial de RCI fue complejo de analizar en imágenes bidimensionales, por lo que se complementó con TCHC para determinar el diagnóstico final.

PALABRAS CLAVE: Reabsorción radicular; Tomografía computarizada de haz cónico; Reporte de casos.

ABSTRACT

Introduction: Invasive cervical resorption (ICR) is the loss of dental tissue in the cervical region caused by odontoclastic activity in the periodontal ligament, resulting from injury to the non-mineralized protective cementum. The most affected teeth are maxillary incisors, with the most common crown-root involvement extending to the cervical or middle root third. This report presents an atypical case of ICR regarding the affected tooth and its extent.

Case Report: A 30-year-old male presented to a dental consultation in Talca, Chile. A bitewing radiograph revealed an incidental finding in tooth 4.4, showing a mixed-density lesion predominantly radiolucent, projected in the cervical third of the root canal. Differential diagnoses included cervical root caries, internal root resorption, and ICR. Cone-beam computed tomography (CBCT) was performed with a 6x6 cm field of view and an isotropic voxel size of 115 µm. Transverse and axial slices were obtained with a slice interval and thickness of 0.5 mm. A hypodense lesion extending to the apical third of the root was observed,

* Cirujano Dentista, Programa de Especialización en Imagenología Oral y Maxilofacial, Facultad de Odontología, Universidad de Talca, Chile.

** Cirujano Dentista, Especialista en Radiología Oral y Maxilofacial. Departamento de Estomatología, Facultad de Odontología, Universidad de Talca, Talca, Chile.

*** Cirujano Dentista, Especialista en Endodoncia. Departamento de Rehabilitación Buco-Maxilofacial, Facultad de Odontología, Universidad de Talca, Talca, Chile.

not exceeding half of the root circumference, confirming the diagnosis of ICR type 4Bp according to Patel et al. 2018. A biopulpectomy was performed, followed by obturation with gutta-percha and sealing with bioceramic material.

Conclusion: The occurrence of ICR in mandibular premolars and its extension to the apical third of the root is poorly documented. The differential diagnosis of ICR was challenging to analyze using two-dimensional imaging; thus, CBCT was used to determine the final diagnosis.

KEY WORDS: Root resorption; Cone-beam computed tomography; Case reports.

Fecha de recepción: 26 de noviembre de 2024

Fecha de aceptación: 16 de diciembre de 2024

A. Espinosa Acevedo, A. Hidalgo Rivas, M. López Espinoza, S. Amigo Vásquez. *Reabsorción cervical invasiva en premolar mandibular y de extensión atípica. Reporte de caso. Avances en Odontoestomatología* 2025; 41 (4): 177-183.

INTRODUCCIÓN

La reabsorción cervical invasiva (RCI) es un tipo de reabsorción radicular externa, en donde la pérdida de tejido duro ocurre en la región cervical del diente, inmediatamente apical a la inserción epitelial, debido a la actividad odontoclástica¹⁻³. A diferencia de otras reabsorciones radiculares externas la etiología y patogénesis no se comprende completamente⁴. La RCI es descrita como multifactorial, siendo los factores frecuentemente implicados los tratamientos de ortodoncia y traumatismos dentoalveolares, entre otros⁴⁻⁶. Cuando la capa externa radicular es dañada, la injuria al cemento protector no mineralizado permite que en el ligamento periodontal se active un proceso de liberación de citoquinas proinflamatorias. Estas citoquinas reclutan odontoclastos hacia el sitio dañado provocando la reabsorción de la dentina subyacente^{2,7}.

Para diagnosticar la RCI en radiografías periapicales existe la clasificación de Heithersay del 1999⁸, que divide esta patología en cuatro clases según su extensión corono-radicular. En tomografía computarizada de haz cónico (TCHC) se usa la clasificación de Patel et al. del 2018, que se basa en la clasificación de Heithersay y cataloga la RCI en a tres parámetros; altura, extensión circunferencial y probable compromiso pulpar¹.

Los dientes más afectados por la RCI suelen ser los incisivos maxilares y la extensión corono-radicular suele ser cervical o hasta tercio medio radicular^{5,9}. Se reporta un caso poco común de RCI que afecta a un premolar mandibular con exten-

sión atípica hasta el tercio apical, que representó una dificultad diagnóstica en imágenes bidimensionales (2D) y tridimensionales (3D) así como un desafío terapéutico.

REPORTE DE CASO

Hombre de 30 años, acude a consulta para control odontológico periódico en un centro de atención primaria en salud en Talca, Chile. No presenta sintomatología ni historia de traumatismo dentoalveolar. Relata haberse realizado un tratamiento ortodóncico hace nueve años. Clínicamente no se observan cambios de color en el diente, ni alteraciones en tejidos duros y/o blandos, tampoco síntomas como sensibilidad dentaria. En un control previo de hace más de un año, se habían diagnosticado lesiones de caries incipientes con radiografías bitewing, por lo que se solicitan nuevas radiografías para control de caries.

En estas nuevas radiografías bitewing se observa en el diente 4.4 una imagen de densidad mixta con predominio radiolúcido, de forma irregular, límites parcialmente definidos, sobreproyectada en cámara pulpar y tercio cervical del canal radicular (Figura 1A). Entre las hipótesis diagnósticas estuvieron lesión de caries radicular cervical, reabsorción radicular interna (RRI) o RCI, no obstante, no se logra establecer un diagnóstico definitivo. Se complementa con radiografía periapical para analizar posible compromiso perirradicular, observándose que la imagen se extiende hasta el tercio apical de la raíz y no se observa lesión ósea apical (Figura 1B).

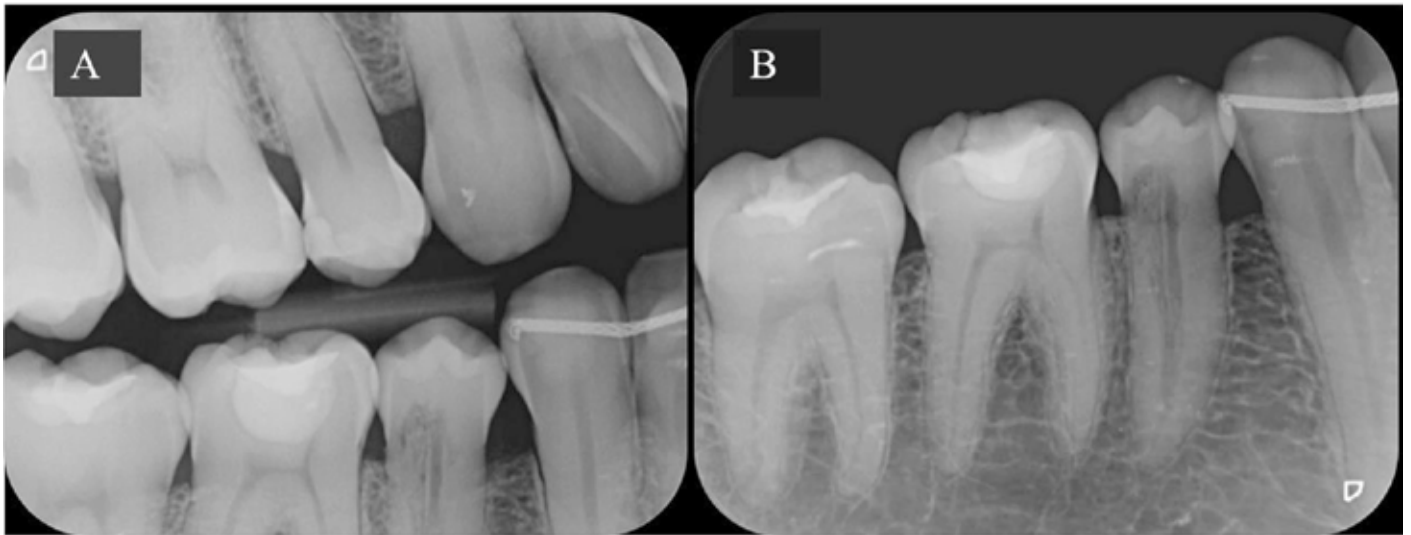


Figura 1: A: Radiografía *bitewing* premolares derechos. B: Radiografía periapical diente 4.4.

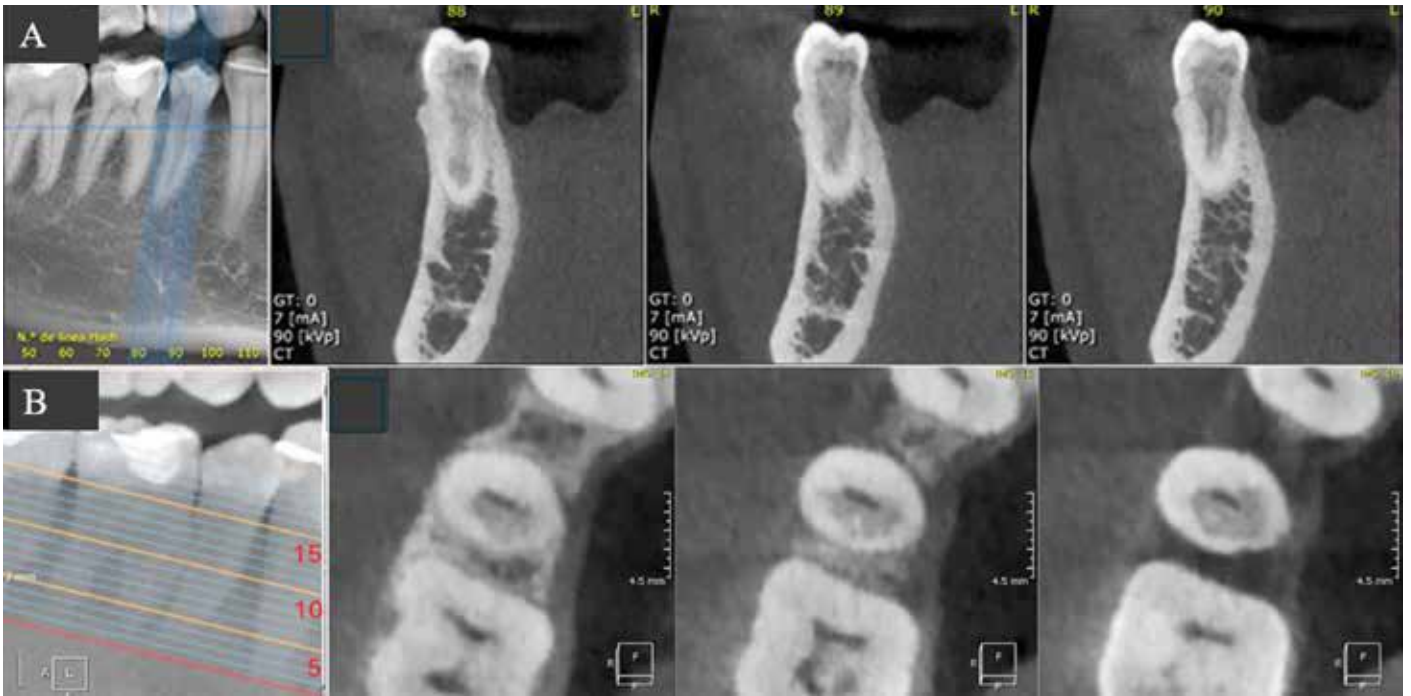


Figura 2: Tomografía computarizada de haz cónico. A: Imagen referencial panorámica (izquierda) y cortes transversales. B: Imagen referencial sagital (izquierda) y cortes axiales.

El paciente se deriva a la especialidad de endodoncia de la Universidad de Talca, Chile, en donde se indica un examen de TCHC para evaluación tridimensional de la lesión. Se realiza una adquisición volumétrica con tomógrafo Hyperion X5 MyRay (Cefla S.C, Imola, Italia) con campo de visión de 6x6 cm y un vóxel isotrópico de 115 μ m (0,115 mm). Se reconstruye multiplanarmente con software On Demand 3D Dental (Cybermed, Daejeon, Corea). Al recorrer el volumen se obser-

va imagen hipodensa con extensión vestibulo-lingual que compromete dos tercios de la raíz del diente (Figura 2A). En cortes axiales, la imagen no sobrepasa la mitad de la circunferencia radicular (Figura 2B). Se realizan cortes con un intervalo de 0,5 mm y espesor de corte de 0,5 mm (Figura 3) en donde se visualiza una perforación radicular externa, ubicada a nivel de la unión epitelial en disto-lingual, con un diámetro de 0,5 mm en sentido mesio-distal x 0,7 mm en sentido cráneo-caudal.



Figura 3: Tomografía computarizada de haz cónico. Imagen referencial panorámica, líneas rojas en imagen referencial indican cortes a nivel cervical (izquierda). Cortes axiales, intervalo y espesor de corte de 0,5 mm.

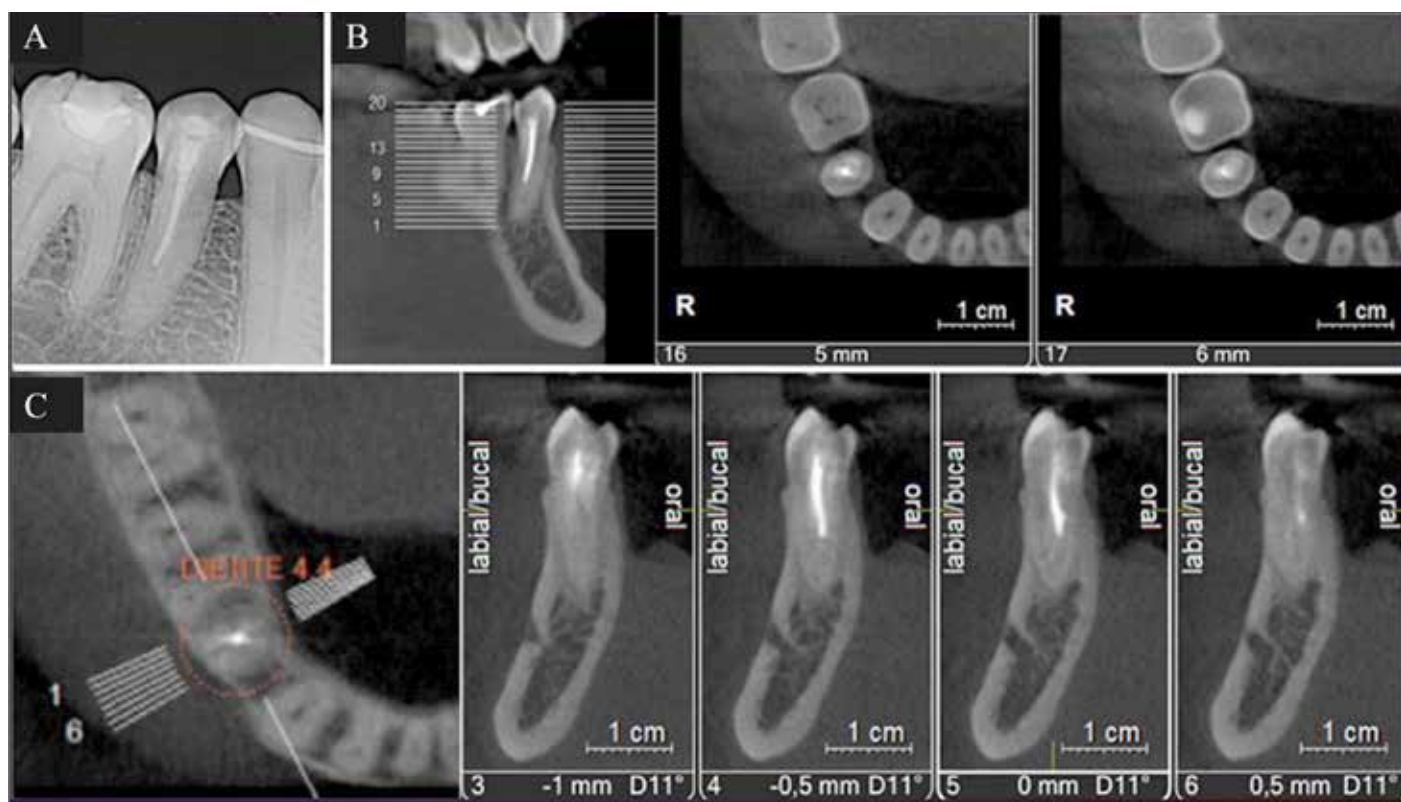


Figura 4: Imágenes radiográficas post tratamiento endodóntico. **A:** Sección de radiografía periapical de control. **B:** Tomografía computarizada de haz cónico, imagen referencial y cortes axiales, se observa extensión circunferencial del relleno endodóntico. **C:** Tomografía computarizada de haz cónico, imagen referencial y cortes transversales, se observa la extensión corono-apical de relleno endodóntico.

Con este hallazgo y la información acerca de las características de la imagen hipodensa a nivel de la unión epitelial se determina como diagnóstico definitivo una RCI clase 4Bp según la clasificación de Patel et al. del 2018¹.

Al momento del tratamiento endodóntico se observa que la RCI perfora el canal radicular, sin embargo, la pulpa se encuentra vital, por lo tanto, se realiza una biopulpectomía. Se realiza la instru-

mentación mecanizada con sistema Reciproc Blue (VDW, Munich, Alemania), número R40 a longitud de trabajo 21 mm, medida desde la cúspide vestibular y se medica el conducto con hidróxido de calcio soluble (Hertz, Santiago, Chile) por cuatro semanas. En la siguiente sesión, se irriga con hipoclorito de sodio activado con ultrasonido (NSK serie Varios, Tokio, Japón) y se medica nuevamente con hidróxido de calcio soluble por dos meses. Finalmente, en la última sesión, se realiza

el sellado de la zona reabsortiva en su totalidad y obturación del tercio apical con material sustituto bioactivo de dentina Biodentine (Septodont, Saint Maur, Francia) se obtura canal radicular con gutapercha y cemento sellador biocerámico Bioroot Flow (Septodont, Saint Maur, Francia) (Figura 4).

DISCUSIÓN

Se presenta un caso poco común de RCI, debido a su ubicación en un premolar mandibular y extensión hasta el tercio apical radicular. Una revisión narrativa reciente recopiló y analizó los reportes de casos de RCI publicados desde el año 2018 a 2022 y no encontró casos en premolares mandibulares⁵. Además, solo un 3% correspondía a una RCI con extensión tipo 4Bp según clasificación de Patel et al¹⁵. En el presente reporte de caso se detallan los parámetros de exposición de la TCHC, lo que es poco frecuente en la literatura. Se ha reportado que un campo de visión y vóxel pequeños permiten detectar microperforaciones radiculares^{11,12}. Es relevante señalar que debe recorrerse el volumen completo, para observar signos pequeños como son las microperforaciones radiculares^{12,13}.

El presente caso correspondió a un hombre de 30 años con el hallazgo incidental de RCI. Según la distribución de la RCI por sexo, se ha señalado que no existe una predilección significativa, con un 46% de hombres y un 54% de mujeres⁵. Además, la edad de presentación de la RCI reportada va en un amplio rango entre los de 9 a 68 años, con un promedio de 30,7 años⁵, lo que coincide con el presente caso.

En el presente caso, la RCI se observó en un premolar mandibular. La ubicación reportada más frecuente de la RCI corresponde a incisivos centrales maxilares^{2,8,14} y primeros molares⁹. Posiblemente, la mayor prevalencia en incisivos maxilares se debería a un mayor motivo de consulta, debido a su importancia estética⁵. Una revisión reciente recopiló los casos de RCI publicados entre los años 2018 a 2022, encontrando 23 artículos con 37 pacientes y 39 dientes afectados⁵. En ninguno de estos artículos se reportó un caso de RCI en un premolar mandibular⁵, por lo que el presente reporte de caso es un caso atípico.

El presente caso fue un hallazgo incidental, lo que coincide con lo señalado en estudios previos^{14,15}. En

el presente caso no se tuvo acceso a las radiografías bitewing anteriores que permitieran determinar si la RCI se encontraba presente. Así, la RCI en estado avanzado encontrada en el presente caso pudo deberse a un error en el diagnóstico al interpretar estas radiografías, o que en ese momento no se contó con el diagnóstico realizado por un especialista en imagenología oral. En el presente caso, el análisis de las imágenes bidimensionales realizado por un especialista en imagenología permitió, en primera instancia, visualizar signos indicadores de una RCI. Posteriormente, permitió solicitar los exámenes imagenológicos necesarios para establecer el diagnóstico clínico certero.

En el presente caso, el paciente indicó haber recibido un tratamiento de ortodoncia hace nueve años. Se ha reportado que entre de los posibles factores predisponentes de la RCI, se encuentran la ortodoncia y traumatismos dentoalveolares^{4,5}. Además, se describen otros posibles factores predisponentes como el alisado radicular, bruxismo, virus varicela zóster y hepatitis B1^{4,8,12,14}. Un estudio observacional reciente analizó 194 casos de RCI publicados entre los años 2017 y 2022, señalando que los principales factores predisponentes asociados fueron antecedentes de tratamiento de ortodoncia (25,6%), traumatismo dentoalveolar (20,9%), tenencia de gatos (15,8%) y hábitos parafuncionales (10,2%)⁶. En el presente caso podría existir una posible causalidad en relación con el tratamiento de ortodoncia, no obstante, no se puede establecer con certeza.

En el presente caso se establecieron diagnósticos diferenciales de RCI y de lesión de caries radicular cervical. Se ha señalado que la RCI a menudo se diagnostica erróneamente como lesión de caries, en especial en sus etapas iniciales⁹. No obstante, en el presente caso se descartó la lesión caries radicular cervical como diagnóstico al momento de analizar la imagen en la TCHC. Esto debido a que, si bien, la imagen se encontraba a nivel de la unión epitelial, ésta presentaba límites parcialmente definidos y regulares, a diferencia de la lesión de caries que presenta límites difusos e irregulares⁴. Además, no se observaba pérdida ósea alveolar concomitante, lo cual era indicativo de RCI. La pérdida ósea alveolar es característica en una lesión de caries radicular, debido a que la exposición del tejido dentario en la zona cervical radicular permite que los subproductos fermentables produzcan la pérdida de mineral en

esta zona⁴. Se ha señalado que la RCI podría ser causada y mantenida por bacterias en los túbulos dentinarios y en el crévice gingival^{9,16}. En el presente caso también se entregaron como diagnósticos diferenciales RCI y RRI. La RRI puede clasificarse en inflamatoria y de reemplazo. La RRI de reemplazo muestra una densidad mixta, debido a depósitos de tejido similar al hueso, otorgándole un aspecto “moteado”^{2,17}, similar a una RCI en etapa avanzada. No obstante, en el presente caso se descartó la RRI debido a que característicamente ésta presenta un canal radicular con un área circunferencial extendida, simétrica y de forma ovalada o circular, cambiando la forma del canal radicular^{2,17}. El cambio en la forma del canal radicular es un signo que no está presente en la RCI^{2,18}, incluso si la lesión avanza hasta comprometer el canal, como en el presente caso, lo cual pudo observarse claramente en la TCHC.

En el presente caso la clasificación de Heithersay no se usó, esto porque la radiografía periapical no permitió establecer el diagnóstico definitivo de RCI. Si el diagnóstico hubiera correspondido a una RRI la clasificación de Heithersay no aplicaría^{2,5,10,19,20}. Se ha señalado que la clasificación tridimensional de Patel et al. del 2018¹ facilita la categorización de la RCI y la toma de decisiones del tratamiento^{1,2}. Esto, debido a que permite una determinación más precisa de la ubicación, extensión y estructuras comprometidas en la RCI en todos los planos del diente^{2,5,12}. En el presente reporte de caso, el análisis cuidadoso y sistemático de las imágenes de TCHC permitió identificar las características imagenológicas que permitieron el diagnóstico y clasificación tridimensional de Patel et al del 2018. En el presente caso la RCI se clasificó en un tipo 4Bp según Patel et al., que corresponde a una extensión corono-radicular hasta tercio apical con un posible compromiso pulpar. Se ha señalado en una reciente revisión narrativa que recopiló los casos de RCI publicados entre los años 2018 a 2022 que la presentación más frecuente, corresponde a los tipos 2Bp o 3Bp de Patel et al⁵. Esto quiere decir, RCI subcrestales o con extensión hacia tercio medio radicular que no superan los 180° en el sentido axial y con un posible compromiso pulpar⁹. En dicha revisión solo el 3% correspondió a un tipo 4Bp, por lo que el presente reporte de caso corresponde un caso poco frecuente de RCI.

En la TCHC realizada en el presente caso, se usó un campo de visión de 6x6 cm. Se ha mostrado que un campo de visión pequeño o dental²¹ de 6x6 cm

en el examen pueden detectar microperforaciones radiculares de 0,25 mm y 1 mm de diámetro con un éxito del 81,3%^{10,12,22}. Esto, debido a que un campo de visión dental permite una menor dosis de radiación y el uso de vóxel más pequeños que disponga el equipo, lo que contribuye a una mejor resolución espacial^{16,23,24}.

En el presente caso se usó un vóxel isotrópico de 115 µm (0,115 mm). Al recorrer el volumen completo se observó una perforación radicular externa de un diámetro de 0,5 mm mesio-distal x 0,7 mm cráneo-caudal a nivel de la unión epitelial (Figura 3). Se ha señalado que para evaluar detalles finos como microperforaciones es recomendado un vóxel de tamaño pequeño²¹. Se ha mostrado que el uso de un vóxel igual o inferior a 250 µm permitiría la obtención de imágenes adecuadas para el análisis de RCI^{16,22,24-26}.

El tratamiento realizado en el presente caso correspondió a una biopulpectomía con la obturación de gutapercha y sellado con material sustituto bioactivo de la dentina Biodentine. La endodoncia con algún sustituto bioactivo de dentina como es Biodentine, se ha reportado como uno de los tratamientos más usados, con 38% de los casos⁵. En el presente caso, la obturación con gutapercha además del uso de un material sustituto bioactivo de la dentina se realizó considerando una posible rehabilitación futura del diente con una prótesis fija. El sustituto bioactivo de dentina interacciona con las células madre del tejido periapical para fomentar el sellado biológico y favorecer que se lleve a cabo el proceso de curación, inducido por la terapia pulpar^{27,28}.

CONCLUSIÓN

Se presenta un caso de hallazgo incidental de RCI con ubicación en premolar mandibular, de extensión hasta tercio apical radicular, lo que está poco documentado en la literatura. El diagnóstico diferencial de la RCI fue complejo de analizar en imágenes 2D, por lo que, se complementó con TCHC para determinar el diagnóstico final. El análisis cuidadoso de todo el volumen en tomografía computarizada de haz cónico permitió observar pequeños indicadores que orientaron el diagnóstico a RCI. Conocer las características imagenológicas distintivas de los posibles diagnósticos diferenciales permitió determinar un diagnóstico certero de RCI.

CORRESPONDENCIA

Susana Amigo Vásquez

Dirección: Av. Lircay S/N, Escuela de Odontología,
Universidad de Talca, Talca, Chile.

Teléfono: +56 71 220 0476

Correo electrónico: samigo@utalca.cl

REFERENCIAS

1. Patel S, Mavridou AM, Lambrechts P, Saberi N. External cervical resorption part 1: histopathology, distribution and presentation. *Int Endod J* 2018;51:1205-23.
2. Patel S, Saberi N, Pimentel T, Teng P. Present status and future directions: root resorption. *Int Endod J* 2022;55:892-921.
3. Asgary S. Surgical management of large-perforated class 4 invasive cervical root resorption: a case report. *J Dent Sci* 2023;18:484-5.
4. Spielman R, Ameh G, Brandes I, Berkowitz L, Elson N, Blum IR. Challenges in differential diagnosis and treatment of cervical root resorption vs. root caries. *Prim Dent J* 2024;13:65-70.
5. Gutiérrez V, Vásquez S, Quintanilla M, Hidalgo A. Características clínicas, clasificación imagenológica, tratamiento y seguimiento de la reabsorción cervical invasiva. *Análisis de reportes de casos. Av Odontoestomatol* 2024;40:182-92. 5.
6. Patel S, Abella F, Patel K, Bakhsh A, Lambrechts P, Al-Nuaimi N. Potential predisposing features of external cervical resorption: an observational study. *Int Endod J*. 2024. doi: 10.1111/iej.14166.
7. AlAttas MH, Edrees HY, Mohsin SF, Javed MQ. Recurrence of invasive cervical resorption after six years of nonsurgical and surgical management by bioceramic-material. *Pak J Med Sci*. 2023;39:908-912.
8. Heithersay GS. Clinical, radiologic and histopathologic features of invasive cervical resorption. *Quintessence Int* 1999;30:27-37.
9. Mavridou A, Bergmans L, Barendregt D, Lambrechts P. Descriptive analysis of factors associated with external cervical resorption. *J Endod* 2017;43:1602-10.
10. Durack C, Patel S, Davies J, Wilson R, Mannocci F. Diagnostic accuracy of small volume cone beam computed tomography and intraoral periapical radiography for the detection of simulated external inflammatory root resorption. *Int Endod J* 2011;44:136-47.
11. Issa J, Riad A, Olszewski R, Dyszkiewicz-Konwińska M. The influence of slice thickness, sharpness, and contrast adjustments on inferior alveolar canal segmentation on cone-beam computed tomography scans: a retrospective study. *J Pers Med* 2023;13:1518. doi: 10.3390/jpm13101518.
12. Da Silveira PF, Fontana MP, Oliveira HW, Vizzotto MB, Montagner F, Silveira HL, et al. CBCT-based volume of simulated root resorption - influence of FOV and voxel size. *Int Endod J* 2015;48:959-65.
13. Vasconcelos Kde F, Nejaim Y, Haiter Neto F, Bóscolo FN. Diagnosis of invasive cervical resorption by using cone beam computed tomography: report of two cases. *Braz Dent J*. 2012;23:602-7.
14. Adibi A, Sobhnamayan F, Ostovar Zijerdi N, Tajik M, Paknahad M. Comparison of the accuracy of CBCT images and apex locator in detection of external root resorption with perforation. *J Dent (Shiraz)* 2022;23:445-51.
15. Vaz de Souza D, Schirru E, Mannocci F, Foschi F, Patel S. External cervical resorption: a comparison of the diagnostic efficacy using 2 different cone-beam computed tomographic units and periapical radiographs. *J Endod* 2017;43:121-5.
16. Candemil AP, Salmon B, Ambrosano GMB, Freitas DQ, Haiter-Neto F, Oliveira ML. Influence of voxel size on cone beam computed tomography artifacts arising from the exomass. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol* 2021;132:456-64.
17. Tronstad L. Root resorption--etiology, terminology and clinical manifestations. *Endod Dent Traumatol* 1988;4:241-52.
18. Bhuvu B, Barnes J, Patel S. The use of limited cone beam computed tomography in the diagnosis and management of a case of perforating internal root resorption. *Int Endod J* 2011;44:777-86.
19. Estrela C, Bueno MR, De Alencar AH, Mattar R, Valladares Neto J, Azevedo BC, et al. Method to evaluate inflammatory root resorption by using cone beam computed tomography. *J Endod* 2009;35:1491-7.
20. Rodríguez M, Garcia-Font M, Doria G, Durán-Sindreu F, Abella F. Influence of cone-beam computed tomography in clinical decision-making among different specialists in external cervical resorption lesions: a before-after study. *J Endod* 2022;48:1121-8.
21. Trindade JL, Liedke GS, Tibúrcio-Machado CDS, Barcelos RCS, Dotto GN, Bier CAS. Low-dose multidetector computed tomographic and cone-beam computed tomographic protocols for volumetric measurement of simulated periapical lesions. *J Endod*. 2021;47:1144-8.
22. Afkhami F, Ghoncheh Z, Khadiv F, Kaviani H, Shamshiri AR. How does voxel size of cone-beam computed tomography effect accurate detection of root strip perforations. *Iran Endod J* 2021;16:43-48.
23. de Oliveira Pinto MG, Melo SLS, Suassuna FCM, Marinho LE, Leite JBDS, Batista AUD, et al. Influence of size of field of view (FOV), position within the FOV, and scanning mode on the detection of root fracture and observer's perception of artifacts in CBCT images. *Dentomaxillofac Radiol* 2021;50:20200563.
24. Bueno MR, Azevedo BC, Estrela C. A critical review of the differential diagnosis of root fracture line in CBCT scans. *Braz Dent J* 2021;32:114-28.
25. Chan F, Brown LF, Parashos P. CBCT in contemporary endodontics. *Aust Dent J*. 2023;68:39-55.
26. Kim KH, Kim JE, Lee SS, Lee C, Choi M, Yong HS, et al. Developing evidence-based clinical imaging guidelines for the diagnosis of vertically fractured teeth. *Oral Radiol*. 2024;40:471-83.
27. Bhopatkar J, Ikhar A, Nikhade P, Chandak M, Agrawal P. Emerging paradigms in internal root resorption management: harnessing the power of bioceramics. *Cureus* 2023;15:45149.
28. Bachesk A, Queiroz A, Bin L, Bachesk A, Pavan A. Clinical approach to external cervical resorption in the anterior teeth: a case report study. *Iran Endod J* 2021;16:118-22.