

INFLUENCIA DE TOMOGRAFÍAS DE HAZ CÓNICO EN EL PLAN DE TRATAMIENTO DE ENDODONCIA EN CASOS DE ELEVADO GRADO DE DIFICULTAD

PORTIGLIATTI, RICARDO*; BÓVEDA, FLORENCIA**;
GARCÍA PUENTE, CARLOS***; DÍAZ FERNÁNDEZ, SABRINA*

*Profesor de la Carrera de Especialización en Endodoncia, Universidad Maimónides.

**Cursante de la Carrera de Especialización en Endodoncia, Universidad Maimónides.

***Profesor Titular de la Carrera de Especialización en Endodoncia, Universidad Maimónides.

RESUMEN

Introducción: el diagnóstico en endodoncia incorporó los estudios de tomografías de haz cónico (CBCT). Es necesario entender el alcance y la utilidad de estos para saber cuándo solicitarlos.

Objetivos: el objetivo de este estudio fue determinar la indicación de CBCT previa al tratamiento endodóntico y su relación con el nivel de dificultad del caso a tratar.

Métodos: se seleccionaron al azar 15 casos clínicos de alta dificultad derivados a tratamiento de endodoncia. Se realizó diagnóstico clínico y radiográfico. Se estimaron los recursos necesarios para el tratamiento con un formulario diseñado para ello. Se solicitó un estudio de CBCT. Una vez obtenido el estudio, el mismo profesional que realizó el diagnóstico clínico navegó el software de visualización y llenó nuevamente el formulario. Fueron comparados los formularios previos y posteriores a las CBCT. Se establecieron las diferencias encontradas entre ellos.

Resultados: todos los casos analizados tuvieron diferencias en la comparación entre los formularios.

Conclusiones: el uso de CBCT en los casos de elevada dificultad permite un diseño de plan de tratamiento más preciso.

Palabras claves: tomografía computada de haz cónico, diagnóstico en endodoncia, toma de decisiones clínicas.

ABSTRACT

Introduction: the endodontic diagnosis includes the study of cone beam tomography (CBCT). It is necessary to understand the scope and usefulness of CBCT to know when to request it.

Objectives: the aim of this study was to determine the requirement of CBCT before endodontic treatment and its connection with the level of difficulty that the case presents.

Methods: 15 endodontic cases of high difficulty were taken randomly. Clinical and radiographic diagnosis was made. The necessary resources for the treatment were estimated according to a specially designed form. A CBCT study was request. Once the study was obtain, the same professional who performed the clinical diagnosis browsed the software to read CBCT results and filled a new form. Both CBCT forms need to be compared to establish differences between them.

Results: all the cases analysed were compare, and showed differences between the two forms.

Conclusion: the use of CBCT in high difficult cases provides a more accurate design of the treatment plans.

Keywords: cone beam computed tomography, endodontic diagnosis, clinical decision making.

INTRODUCCIÓN

La tomografía computada es un estudio complementario no invasivo de elevado valor diagnóstico en endodoncia que brinda imágenes tridimensionales sumamente precisas y de alta calidad de la zona anatómica que se pretenda estudiar. (1) A partir de ella se obtienen una serie de secciones bidimensionales de las estructuras irradiadas.

Esta técnica radiográfica tridimensional supera algunos de los inconvenientes de las radiografías periapicales convencionales, tales como la distorsión geométrica y la superposición de estructuras en la imagen. (2,3)

En la actualidad existen dos tipos de tomografías: la tomografía computada *multislice* y la tomografía computada *cone beam* (CBCT).

En la tomografía computada *multislice*, también llamada helicoidal, el haz de radiación se emite de modo continuo en forma de espiral o helicoidal (*fan beam*). El tomógrafo gira 360° alrededor del paciente y realiza cortes en los tres planos del espacio: coronal, axial y sagital. El tiempo de duración de la tomografía es de aproximadamente 20 minutos.

La CBCT utiliza un haz de radiación cónico. Este haz realiza una sola rotación alrededor del paciente (180° a 360°, según el modelo del tomógrafo). (4) Se obtienen múltiples imágenes planas secuenciales de la proyección del campo visual, las cuales son procesadas para crear una reconstrucción del volumen estudiado.

En estos estudios se obtiene un plano curvofrontal, que es la curvatura del arco mandibular o maxilar. La computadora se programa para generar cortes con referencia a este plano e imágenes tangenciales a los alveolos (cortes para-axiales o parasagittales). A estos dos planos, se les suma el plano horizontal. Kohavi et al. (1997) describieron que durante el examen tomográfico la mandíbula del paciente debe posicionarse de manera que los cortes axiales, generados por el plano curvofrontal, queden paralelos a la base de la mandíbula. Se evitan así distorsiones y, por consiguiente, el alargamiento en la imagen del corte y un consecuente error diagnóstico, que puede llevar al posible daño de estructuras nobles. (5)

Dado a que la tomografía *cone beam* emite radiación de modo intermitente y su campo visual es mucho más reducido en comparación a la tomografía *multislice*, se reduce la dosis de radiación recibida por el paciente y el tiempo de realización del estudio.

Los factores más importantes para determinar la dosis de radiación y la calidad de imagen son: el FOV, que es el campo de visualización (mayor FOV, mayor exposición); el número de proyecciones básicas y el modo de escaneo, que puede ser helicoidal o cónico (6), el haz cónico minimiza la exposición radiante.

La dosis efectiva de radiación es variable en los diferentes equipos de CBCT, pero puede ser casi tan baja como una radiografía panorámica y considerablemente menos que una tomografía multislice (Ngan et al. 2003, Mah et al. 2003, Schulze et al. 2004, Ludlow et al. 2006, Lofthag-hansen et al. 2008) (7-11). En el tomógrafo *multislice* la dosis de radiación es de 458 mSv, mientras que la dosis emitida por el tomógrafo *cone beam* es a penas de 1,19 mSv (Hashimoto y col.) (12).

Los resultados de las CBCT son presentados en soporte digital, con un software de visualización que permite navegar en la tomografía, regular los niveles de la escala de grises, brillo y contraste, realizar mediciones y capturar imágenes. También es posible el manejo de ángulos en los tres planos del espacio.

La resolución y el detalle de las imágenes obtenidas son determinadas por los voxels (unidad más pequeña del volumen obtenido). Las tomografías *multislice* presentan voxels anisotrópicos, ya que su altura y ancho son iguales, pero no así su profundidad. Las tomografías *cone beam* tienen voxels isotrópicos, que poseen todos sus lados iguales. Estos últimos permiten tomar mediciones confiables en todos los sentidos del espacio, incluso siguiendo trazados curvos. (12)

Algunos tomógrafos (Planmeca ProMax 3D Classic, Care Stream 9300) permiten seleccionar el FOV. El tamaño del FOV es el volumen de escaneo y es dependiente del tamaño y forma del detector, la geometría del haz de proyección y la habilidad de colimar el haz. Pauwels et al. (2012) demostraron que el rango de dosis emitida varía según en tamaño de FOV elegido. (13)

Cuando se selecciona un FOV grande, aumenta el sector anatómico visualizado en el estudio, disminuye la definición, y aumenta la dosis de irradiación para el paciente. (14) Esta configuración es útil para programar rehabilitaciones implanto protéticas totales.

Los programas con menores volúmenes de escaneo permiten mejorar la resolución de la imagen, se obtiene un campo pequeño de estudio con alta definición y menor dosis de irradiación para el paciente. Esta configuración es la que debe seleccionarse para diagnóstico en endodoncia.

Si bien la tomografía de haz cónico tiene una dosis de radiación reducida, los riesgos para el paciente existen; por eso es importante que el clínico decida cuándo pedirla. Para que la solicitud de CBCT esté justificada, es necesario que los resultados puedan generar un cambio en la decisión de tratamiento del paciente. (15)

En endodoncia la tomografía de haz cónico puede ser de gran ayuda para evaluar la anatomía de los conductos radiculares, diagnosticar fracturas y perforaciones radiculares, reabsorciones internas y externas, alcance de las periodontitis apicales y programación de cirugías apicales, gracias a la información que provee en el software de visualización. (16, 17)

La dosis de radiación debe mantenerse siempre tan baja como sea razonablemente posible. (18,19) Su utilización debe decidirse individualmente para cada caso particular, con la evaluación de la historia clínica del paciente y el diagnóstico clínico y radiográfico de la pieza a tratar. (16)

La radiografía periapical debe considerarse el método de diagnóstico por imágenes de elección en endodoncia. La tomografía de haz cónico no debe utilizarse para verificar lo que ya se sabe mediante las imágenes bidimensionales, sino para ayudar a visualizar elementos que en estas no se aprecian. (20) La CBCT de FOV reducido debe utilizarse en casos de diagnósticos contradictorios, o no específicos, como anatomía complejas, conductos extras, localización de conductos calcificados, planificación quirúrgica o lesiones apicales que comprometan estructuras vecinas. (21)

La información que se obtiene de las imágenes influye directamente en la planificación del tratamiento y toma de decisiones. Los datos exactos conducen a mejores tratamientos y resultados clínicos potencialmente más previsibles. (22)

Para evaluar la utilidad de la solicitud de una CBCT, es necesario determinar en qué casos el estudio generará cambios en la toma de decisiones clínicas.

Dado que en la endodoncia los casos clínicos presentan un variado grado de dificultad, es importante vincular la necesidad de diagnóstico con la categorización de valores de dificultad provista por la Asociación Americana de Endodoncia (AAE). (21)

Este formulario de valoración permite al clínico asignar un nivel de dificultad a un caso en particular, entre mínima, moderada o elevada.

OBJETIVOS

El objetivo de este estudio fue evaluar la indicación de CBCT previa al tratamiento endodóntico, y su relación con las decisiones clínicas en casos de elevado nivel de dificultad.

MATERIALES Y MÉTODOS

Este trabajo fue realizado en conjunto por dos especialistas en endodoncia, docentes de postgrado de endodoncia en la Universidad Maimónides (Buenos Aires, Argentina) y una cursante de la especialidad.

Se seleccionaron casos clínicos al azar derivados a dos profesionales especialistas en endodoncia. Luego se realizó el diagnóstico clínico y radiográfico de cada caso, y se le asignó un nivel de dificultad según la planilla de valoración de la AAE. (22) Se estimaron los recursos necesarios para el tratamiento de endodoncia, y la necesidad de colocación de un anclaje intraradicular a cargo del endodoncista. Para ello, se completó el formulario de recursos clínicos (FRC) (fig. 1).

Formulario de Recursos Clínicos			
Paciente		Profesional	
Tiempo	Recursos	RPE	Plan de Tratamiento

FIGURA 1: FORMULARIO DE RECURSOS CLÍNICOS (FRC).

El FRC es una tabla con cuatro ítems:

- **Tiempo:** en esta columna se estiman las horas de dedicación clínica sobre el paciente, dividida en sesiones de consultorio.
- **Recursos:** se detallan los elementos clínicos necesarios para el abordaje y resolución del caso, tales como puntas ultrasónicas, biomateriales, u otros elementos de aplicación clínica.
- **Reconstrucción post endodóntica (RPE):** en caso de ser indicada una reconstrucción post endodóntica en función del tratamiento, se detalla en esta columna.
- **Plan de tratamiento:** en esta columna se escribe la indicación y pronóstico para la pieza a tratar, como conservación y control periódico, tratamiento del sistema de conductos, cirugía apical, o exodoncia.

El formulario fue enviado a los otros miembros del grupo de trabajo y archivado inmediatamente después de ser llenado. A los pacientes que presentaron casos considerados de elevado grado de dificultad según el formulario de la AAE se les solicitó un estudio de CBCT (Planmeca ProMax 3D Classic). Una vez obtenido el estudio, el mismo profesional que realizó el primer diagnóstico clínico-radiográfico navegó el software de visualización (Planmeca Romexis Viewer) e hizo capturas de las imágenes consideradas de valor diagnóstico (fig. 2).



FIGURA 2:
 A: CASO 1: PIEZA 1.5. DERIVADA PARA RETRATAMIENTO. ANÁLISIS RADIOGRÁFICO. PROCESO RADIOLÚCIDO PERIAPICAL. PRÓTESIS FIJA ANCLADA CON PERNO COLADO Y CONDUCTO TRATADO.
 B: CASO 1: CBCT. SE OBSERVA RAÍZ BIFURCADA EN TERCIO MEDIO, CONDUCTO VESTIBULAR TRATADO, CONDUCTO PALATINO SIN ABORDAR, ANCLAJE DE SECCIÓN OVAL.

Inmediatamente, el profesional llenó nuevamente el FRC. El nuevo formulario fue enviado y archivado por los tres autores, hasta completar el número de 15 piezas a tratar. Los formularios fueron comparados; se establecieron las coincidencias y diferencias encontradas entre ellos.

RESULTADOS

Todos los casos analizados tuvieron diferencias en la comparación de los FRC pre y post CBCT.

Los valores se exhiben en la tabla de resultados (fig. 3).

Caso n°	paciente	pieza	tiempo cl	recursos	RPE	Plan tto	
1	xxxxxxxxxxx	15	*	*			
2	xxxxxxxxxxx	22	*		*		
3	xxxxxxxxxxx	16	*	*	*		
4	xxxxxxxxxxx	22		*			
5	xxxxxxxxxxx	21				*	se decide exodoncia
6	xxxxxxxxxxx	32				*	se conserva pulpa
7	xxxxxxxxxxx	31	*	*			
8	xxxxxxxxxxx	41	*	*			
9	xxxxxxxxxxx	42	*	*			
10	xxxxxxxxxxx	31	*	*		*	sellado perforación apical
11	xxxxxxxxxxx	37		*			
12	xxxxxxxxxxx	26				*	a exodoncia por decisión médica
13	xxxxxxxxxxx	31	*			*	retratamiento simple, no hay 2 cond
14	xxxxxxxxxxx	23	*		*	*	se decide tratar conducto no visible en rx
15	xxxxxxxxxxx	14				*	se deriva a exodoncia

FIGURA 3: TABLA DE RESULTADOS. SE MARCARON CON ASTERISCOS LOS CASILLEROS DONDE HUBO DIFERENCIAS ENTRE LOS FRC PREVIO Y POSTERIOR AL ANÁLISIS DE LA CBCT.

De los 15 casos analizados, en 7 (47%) se modificó el plan de tratamiento previsto: 3 fueron derivados a exodoncia, en 1 se decidió no intervenir, y en 3 se planean tratamientos de endodoncia diferentes al planificado originalmente.

Para la consideración de los ítems “tiempo”, “recursos” y “RPE”, se excluyeron los 4 casos que no recibirán tratamiento, por derivarse a exodoncia o no ser intervenidos.

El tiempo se modificó en 9 de los 11 casos considerados: 82%. Los recursos necesarios en 8 casos: 73%. Los procedimientos de reconstrucción en 3 casos: 27%.

DISCUSIÓN

El diagnóstico es la fase inicial de todo tratamiento, condiciona las estrategias y los recursos que se considerarán necesarios para lograr un objetivo. Ante un tratamiento de endodoncia, el diagnóstico incluye realización de la historia clínica, evaluación de signos y síntomas, y análisis de imágenes. Históricamente estas imágenes han sido, por excelencia, radiografías. Sin embargo, desde que existe la posibilidad de realizar estudios de CBCT, los análisis de imágenes diagnósticas incorporaron esta posibilidad.

En la comunidad endodóntica surgió la necesidad de regular el uso de CBCT como herramienta de diagnóstico en endodoncia. Su sobreuso podría traer inconvenientes para los pacientes, tales como exposición innecesaria a radiaciones ionizantes y elevación de costos. Por el contrario, no usarlas implicaría la pérdida de la oportunidad de sumar datos útiles que aporten información vital para la realización del tratamiento. Esta incógnita lleva a formular la pregunta: ¿cuándo debe pedirse una CBCT previa para el tratamiento de endodoncia?

La mayor parte de la literatura se refiere a la eficacia de la CBCT de un modo técnico, pero no guía al clínico en la realización del plan de tratamiento. En este estudio prospectivo observacional se compararon los planes de tratamiento realizados con y sin el análisis de CBCT, y su influencia en la toma de decisiones clínicas, para casos de tratamientos considerados de elevado grado de dificultad.

Los resultados exhibieron una clara tendencia a variar el uso de recursos y, en ocasiones, al cambio de pronóstico para el tratamiento a realizar.

CONCLUSIONES

Dentro de las limitaciones de este estudio, se establecen las siguientes conclusiones:

- La radiografía periapical brinda información necesaria para evaluar el diagnóstico en todo tratamiento de endodoncia.
- El uso de CBCT en casos de dificultad elevada permite estimar con mayor precisión los recursos necesarios para la realización del tratamiento.
- El empleo de CBCT es justificado en estos casos clínicos como complemento de las maniobras de diagnóstico clínico y radiográfico.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Hassan BA, Payam J, Van der Stelt P, Wesselink PR. “Influence of scan setting selections on root canal visibility with cone beam CT”. *Dentomaxillofac Radiol*, 41: 645-648; 2012.
2. Scarfe WC, Levin MD, Gane D, Farman AG. “Use of cone beam computed tomography in endodontics”. *Int J Dent*; 2009: 634567.
3. Lofthag-Hansen S, Huumonen S, Grondahl K, Grondahl HG. “Limited cone-beam CT and intraoral radiography for the diagnosis of periapical pathology”. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod*, 103: 114-119; 2007.
4. Patel S, Wilson R, Dawood A, Mannocci F. “The detection of periapical pathosis using periapical radiography and cone beam computed tomography – Part 1: pre-operative status”. *International Endodontic Journal*, 45 (8): 702-710; 2012.
5. Kohavi D, Bar Ziv j, Marmary y. Effect of axial deviation on cross-sectional height in reformatted computed tomography. *Dentomaxillofac Radiol*, 26 (3): 181-191; 1997.
6. Oviedo Muñoz P, Hernández Añaños J F. “Tomografía computarizada cone beam en endodoncia”. *Rev estomatol Herediana*, 22 (1): 59-64; 2012.
7. Patel S. “New dimensions in endodontic imaging: Part 2. Cone beam computed tomography”. *International Endodontic Journal*, 42: 436-475; 2009.
8. Ngan DCS, Kharbanda OP, Geenty JP, Darendeliler MA. “Comparison of radiation levels from computed tomography and conventional dental radiographs”. *Australian Dental Journal*, 19: 67-75; 2003.
9. Mah J, Danforth RA, Bumann A, Hatcher D. “Radiation absorbed in maxillofacial imaging with a new dental computed tomography device”. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral radiology and Endodontics*, 96: 508-513; 2003.

10. Schulze D, Heiland M, Thurmann H, Adam G. "Radiation exposure during midfacial imaging using 4- and 16-slice computed tomography, cone beam tomography systems and conventional radiography". *Dentomaxillofac Radiol*, 33: 83-86; 2004.
11. Ludlow JB, Davies-Ludlow LE, Brooks SL. Dosimetry of 3 CBCT devices for oral and maxillofacial radiology: CB Mercuray, NewTom 3G and i-CAT. *Dentomaxillofac Radiol*, 35:219-226; 2006.
12. Hashimoto K, Kawashima S, Masao A, Iwaki K, Sawada K, Akiyama Y. *Journal oral Science*, 48(1):27-34; 2006.
13. Pauwels R, beinsberger J, Collaert B, Theodorakou C, Rogers J, Walker A, et al. "The SEDENTEXCT Project Consortium. Effective dose range for dental cone beam computed tomography scanners". *Eur J Radiol*, 81: 267-271; 2012.
14. Ausbruch C, Golco G, Federico Sirimarco. "Comparación milimétrica de los diversos métodos radiográficos (de precisión) para el diagnóstico pre-implantológico: estudio comparativo de 40 casos". *CAO*, 67 (209): 6-12; 2006.
15. Mota de Almeida F J, Knutsson K, Flygare L. "The effect of cone beam (CBCT) on therapeutic decision -making in endodontics". *Dentomaxillofacl Radiol*, 43: 1-8; 2014
16. Portigliatti RP, Tumini JL, Urzúa S, Garcia Puente C. "Tomografías para endodoncia. Qué solicitar y cómo interpretar". *Rev Asoc Odontol Argent*, 103: 193-197; 2015.
17. Suomalainen A, Vehmas T, Kortnesniemi M, Robinson S, Pelto-la J. "Accuracy of lineal measurements using dental cone beam and conventional multislice computed tomography". *Dentomaxillofac Radiol*, 37: 10-17; 2008.
18. Farman AG, Farman TT. "A comparision of 18 different x-ray detectors currently used in dentistry". *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod*, 99: 485-489; 2005.
19. Farman AG. "ALARA still applies". *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod*, 100: 395-397; 2005.
20. Ee J, Fayad M, Bradford J. "Comparision of endodontic diagnosis and treatment planning decisions using cone-beam volumetric tomography versus periapical radiography". *JOE*, 40(7): 910-916; 2014.
21. American Asociation of Endodontists. Formulario de valoración de la dificultad del caso endodóntico y directrices de la AAE. *Endodoncia*, 24(3): 175-184; 2006.
22. Liang YH, Li G, Wesselink PR, Wu MK. "Endodontic outcome predictors identified with periapical radiographs and cone-beam computed tomography scans". *J Endod*, 37: 326-331; 2011.

Contacto: florenciagboveda@gmail.com