

Tomografías para endodoncia. Qué solicitar y cómo interpretar

Tomography in endodontics. What to ask for and how to interpret

Presentado: 2 de septiembre de 2015
Aceptado: 30 de septiembre de 2015

Ricardo Pablo Portigliatti, José Luis Tumini, Susana Urzúa, Carlos García Puente
Universidad Maimónides, carrera de Especialización en Endodoncia, Buenos Aires, Argentina

Resumen

La práctica endodóntica requiere el respaldo de imágenes de manera permanente, tanto para el diagnóstico como durante las distintas etapas del tratamiento. Desde siempre, estas imágenes han sido radiográficas. Con el advenimiento de las tomografías, se incluyó la visión de la tercera dimensión y se logró despejar interferencias gracias a la incorporación de cortes sectorizados. Sin embargo, estos estudios implican el uso de radiaciones ionizantes y de aparatología de alto costo.

Con el tiempo, los estudios tomográficos han evolucionado: permiten obtener imágenes más fieles, isométricas, con

mejor definición y menores dosis de radiación para los pacientes.

El presente trabajo tiene como objetivo brindar información clara a los colegas que deseen incorporar estas nuevas tecnologías en su práctica cotidiana. Para ello, se describen las diferencias entre los distintos sistemas, la manera en que deben ser evaluados por el profesional, y los límites de su aplicación.

Palabras clave: Diagnóstico en endodoncia, radiografía, tomografía computada de haz cónico, tratamiento endodóntico.

Abstract

Endodontic practice permanently requires the backing of images both for diagnosis and treatment steps. Historically, these images have been radiographies. With the advent of tomographies, this option has been incorporated the visualization of the third dimension. The possibility to clear interference was achieved thanks to the display of sectional cuts.

However, this imaging study implies the use of ionizing radiation and requires high cost equipment. Through time, tomographic studies have evolved, allowing us to obtain more reliable isomet-

ric images, with higher resolution and lower doses of radiation to patients.

The aim of this essay is to provide clear information to colleagues who wish to assimilate this technology to their daily practice. To do so, several acquisition systems differences, interpretations hints for clinicians and application limitations are described.

Key words: Cone beam computed tomography, endodontic diagnosis, radiography, root canal treatment.

Introducción

Las tomografías computadas de haz cónico (*Cone beam computed tomography* - CBCT) son estudios de imágenes que brindan información con una mínima distorsión en los planos maxilofaciales.¹⁻² Actualmente, su aplicación en endodoncia es común.

Las CBCT registran las imágenes en los tres planos del espacio, que se clasifican genéricamente en axial, coronal y sagital. Estos planos se establecen en referencia al objeto estudiado, ya sea la cabeza o un maxilar. Cuando el campo de examen es curvo –como sucede

con los arcos dentarios—, los planos sagitales deben ajustarse a esa curva, por lo que dejan de ser paralelos entre sí. Para la evaluación con fines odontológicos, se agregan dos tipos de cortes de gran utilidad:

- el corte panorámico (panorexe), que simula la arquitectura del maxilar con una visión similar a la de una radiografía panorámica, y permite una primera identificación de las estructuras maxilares;
- el corte paraxial, de utilidad para evaluar detalles con mucha precisión, ya que corrige las curvas maxilares.

El objeto final de todos los cortes es que el profesional pueda vincular las diferentes vistas entre sí y, así, establecer diagnósticos con absoluta certeza.

Las tomografías pueden tener diferentes resoluciones. El vóxel es un concepto similar al del píxel correspondiente a las imágenes planas, pero con el agregado de la tercera dimensión. Cuanto menor sea el tamaño del vóxel, mayor será la resolución de la imagen.³⁻⁵

Para obtener mejor definición, el vóxel debe ser pequeño e isotrópico, es decir, tener el mismo largo, alto y profundidad, a fin de permitir medidas geométricamente precisas en cualquier plano del espacio.²

Desarrollo

Inicialmente, las tomografías comenzaron a ser requeridas por cirujanos, debido a la necesidad de contemplar grandes reparos anatómicos. Como los primeros tomógrafos tenían menor definición que los actuales, no era factible aplicar estas imágenes a la endodoncia.

Aún en la actualidad, las situaciones en las que se indica una tomografía son el planeamiento quirúrgico de implantología, el estudio prequirúrgico de patologías de los maxilares, y la evaluación de dientes retenidos en relación con estructuras vecinas.

En endodoncia, comenzaron a solicitarse tomografías para realizar cirugías apicales.

Hoy existen tomógrafos que facilitan la aplicación de este estudio en endodoncia. Para que una tomografía sea útil en esta área de la odontología, debe ser realizada con un tomógrafo de alta definición, y las imágenes deben ser procesadas con un programa que permita al odontólogo girarlas en todos los planos del espacio, manteniendo la estabilidad dimensional.⁶ Esto es posible con las CBCT, y no con las tomografías helicoidales, o multicorte.

La información que se obtiene con una CBCT es complementaria a la que brindan los elementos de diagnóstico clínico y radiográfico. Las CBCT no son radiografías en tres dimensiones, sino que expresan la información de una manera diferente.

Las radiografías registran la superposición de todo objeto con algún grado de radioopacidad en relación con los ángulos de incidencia y las distancias focales. De modo que en una radiografía de un maxilar se observa toda estructura que tenga expresión en ella, superpuesta en un solo plano.

Las tomografías, en cambio, son cortes sectorizados del objeto de estudio. En el caso de un maxilar, dependerá del plano de corte seleccionado y del espesor del corte.

Si en el maxilar estudiado existen, por ejemplo, dos elementos dentarios superpuestos, en la radiografía se verán siempre ambos. En cambio, la tomografía, dependiendo del plano y del espesor, permitirá ver sólo uno de ellos a la vez (fig. 1).

Si no se tiene en cuenta esto, al examinar un corte panorámico impreso (panorexe) pueden generarse errores graves en el diagnóstico.

Finalmente, es importante considerar que, en las tomografías, las distorsiones que producen los metales en las imágenes son muy altas, algo que no ocurre con las radiografías. Esto trae aparejada una dificultad en el diagnóstico de elementos metálicos, tales como anclajes intrarradiculares, implantes, y obturaciones metálicas, por medio de tomógrafos. (fig. 2), por lo que el profesional nunca debe diagnosticar con una tomografía sin haber visto una radiografía.⁵

Las CBCT son necesarias cuando hay información importante en algún plano del espacio que no muestra una

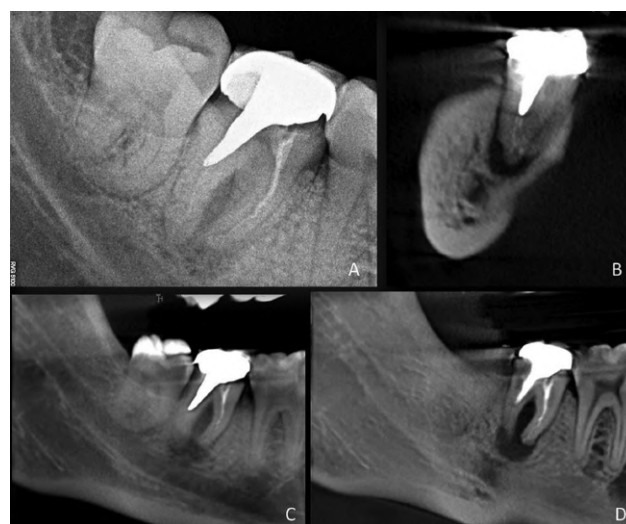


Figura 1. A: Radiografía de segundo molar inferior con tratamiento realizado y patología periapical. B: CBCT, corte paraaxial, que muestra proceso; y gruesa cortical que minimiza su expresión radiográfica. C: CBCT, corte sagital de 15 mm espesor, en la que se observa el tercer molar. D: CBCT, corte sagital de 3 mm de espesor; curva trazada sin pasar por el tercer molar inferior.

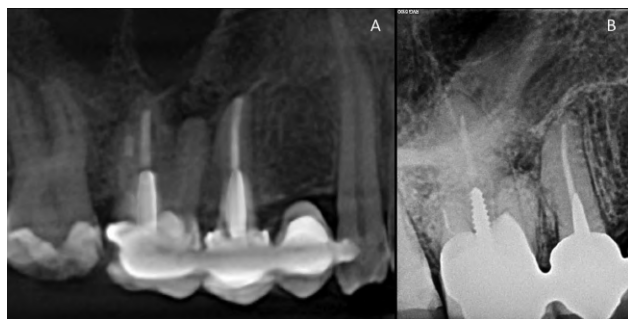


Figura 2. Imagen de tomografía, corte sagital (A), y radiografía (B) de la misma pieza dental derivada para retratamiento. En la imagen A, el anclaje radicular aparece sobredimensionado por la distorsión del brillo metálico.

imagen bidimensional tradicional, o cuando la superposición de estructuras no permite despejar objetos entre sí.

Las asociaciones de endodncistas de diferentes partes del mundo han indicado el empleo de CBCT previamente al tratamiento endodóntico a fin de determinar:

- la presencia de un conducto no abordado;⁷⁻⁸
- la localización de perforaciones radiculares y su relación con el ligamento periodontal;
- la relación entre un anclaje intrarradicular y el espacio periodontal vestibular o lingual;⁹
- el tamaño y la ubicación real de un proceso periapical;¹⁰⁻¹²
- la forma y el recorrido de conductos con curvas en sentido vestibular o lingual;¹²
- la ubicación de un instrumento fracturado en un conducto.

Al realizar el pedido de una CBCT, éste debe ser claro, a fin de que el técnico sepa qué registrar. Además, debe expresarse el motivo del estudio, por ejemplo: “Tomografía para la realización de tratamiento de endodoncia en pieza número 16”, “Tomografía para establecer relación entre el material de sobreobtusión en pieza 35 y el agujero mentoniano”.

Si la orden está correctamente redactada, el técnico sabrá cómo operar con el tomógrafo. Muchos de ellos permiten seleccionar el tamaño de campo y la resolución: al aumentar la resolución, el campo suele ser menor. Por lo general, las tomografías indicadas por motivos endodónticos requieren el registro de una pieza dentaria, pero con alta definición.

El técnico también deberá seleccionar el kilovoltaje y la exposición más adecuados al objeto que se desea estudiar, y evitar que en el informe impreso aparezcan mediciones no deseadas, tales como ancho y profundidad de rebordes, útiles sólo para programar implantes (fig. 3). De esta manera, facilitará la lectura del estudio.

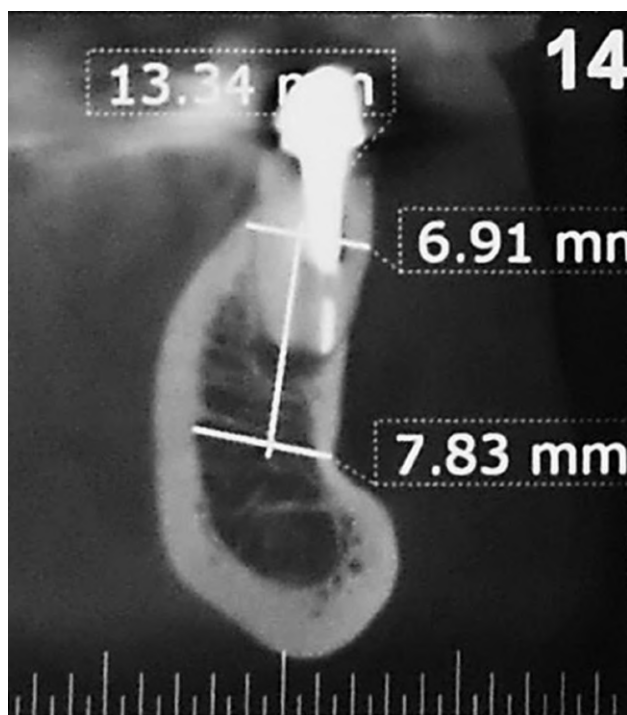


Figura 3. CBCT pedida para cirugía apical, enviada sin soporte digital, y reparos anatómicos enmascarados por mediciones innecesarias en la impresión.

El resultado de una tomografía puede ser suministrado en imágenes impresas en celuloide –similar a las radiografías–, o bien en papel fotográfico. Las imágenes se acompañan de un informe del profesional que interpreta y un respaldo digital, que suele ser en CD.³

Frecuentemente, los odontólogos consultan solamente la impresión, e incluso toman medidas con reglas y calibres sobre las imágenes impresas, lo cual motiva a los centros de diagnóstico a enviarlas en una escala de 1:1. Pero para los endodncistas es indispensable que el informe contenga toda la información.⁴

A cada tomógrafo corresponde un programa de lectura y análisis. El profesional debe capacitarse para poder leer la información en su computadora personal, ya que es imposible que en una impresión se registren todos los datos útiles, incluso con la colaboración de los técnicos y los profesionales autores del informe,³ ya que, al imprimir una imagen, el plano de corte elegido es único, y en ella nunca coincidirán todos los aspectos por observar. Por ejemplo, si el objeto es un molar inferior, los ejes nunca podrán ser paralelos a sus dos raíces, de modo que, para verlos, se deberá navegar con el programa, contar con un buen monitor, y saber cómo variar los ángulos de los tres planos del espacio, a fin de poder recorrer cada raíz en su eje longitudinal. En consecuen-

cia, en el campo de la endodoncia, una tomografía sin respaldo digital carece de valor.

Entre las herramientas de mayor uso provistas por los diferentes programas se destacan:

- la regulación del brillo y el contraste;
- el aumento y la reducción de la ampliación (*zoom*);
- el manejo de ángulos en los tres planos del espacio;
- la medición de las distancias;
- la captura de imágenes.

Con esta última herramienta –que puede ser reemplazada por la captura de pantalla desde la computadora– es posible preparar un informe propio, de forma previa a la realización del tratamiento.

Discusión

La incorporación de las nuevas tecnologías en el diagnóstico y el tratamiento exige una formación profesional adecuada.

La endodoncia es una especialidad que requiere visualizar pequeños reparos anatómicos. El espacio periodontal tiene un espesor promedio de 200 μm , y las fisuras y los conductos estrechos son aún más difíciles de visualizar. Esto genera la necesidad de optar por estudios de alta definición cuya resolución supere esa medida. Las imágenes tomográficas convencionales, de menor definición, también aportan información, pero requieren mayores dosis de radiaciones.⁴

Es imprescindible que el pedido del estudio esté justificado, ya que los estudios tomográficos –sobre todo, los convencionales, pero también las CBCT– emplean radiaciones ionizantes.¹³⁻¹⁵

Dado que las tecnologías se actualizan rápidamente, los nuevos tomógrafos mejoran su eficiencia, lo cual provee al profesional de mayores beneficios tales como el aumento de la resolución y una mayor rapidez en la adquisición y la transferencia de imágenes. Todo esto, sumado al hecho de que la CBCT expone al paciente a menores dosis de radiación, promueve el uso de este tipo de estudio.

Finalmente, es necesario conocer los límites de las CBCT y no incurrir en el error de considerarlas una radiografía en 3D. Hay que tener presente que se trata de un estudio diferente, que no superpone planos, sino que muestra cortes, y que expresa una importante distorsión de los objetos de alto peso molecular.

Conclusiones

Las CBCT son una herramienta nueva para el diagnóstico en endodoncia. En algunos casos clínicos, son determinantes y condicionan el tratamiento, por lo que pueden y deben ser incorporadas a la práctica clínica general y a las actividades clínicas de grado y posgrado.

Debido a que implican radiaciones ionizantes, su uso debe estar justificado, con fundamentos claros, por las necesidades del caso particular. Asimismo, el profesional debe estar capacitado para analizar los resultados obtenidos con el programa de visualización, ya que el material impreso no resulta suficiente.

Agradecimientos: Los autores agradecen a las técnicas radiólogas Elizabeth Tomassini y Graciela Pérez Lindo, y a los odontólogos Sabrina Díaz Fernández y Ventura Lloveras, por su desinteresada colaboración y sus aportes.

Los autores declaran no tener conflictos de interés en relación con este estudio y afirman no haber recibido financiamiento externo para realizarlo.

Referencias

1. 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. *Int Endod J* 2012;45:702-10.
2. Patel S. New dimensions in endodontic imaging: Part 2. Cone beam computed tomography. *Int Endod J* 2009;42:463-75.
3. Hassan BA, Payam J, Juyanda B, Van der Stelt P, Wesselink PR. Influence of scan setting selections on root canal visibility with cone beam CT. *Dentomaxillofac Radiol* 2012;41:645-8.
4. Maret D, Telmon N, Peters OA, Lepage B, Treil J, Inglessè JM, et al. Effect of voxel size on the accuracy of 3D reconstructions with cone beam CT. *Dentomaxillofac Radiol* 2012;41:649-55.
5. Hedesiu M, Baciut M, Baciut G, Nackaerts O, Jacobs R. SE-DENTEXCT Consortium. Comparison of cone beam CT device and field of view for the detection of simulated periapical bone lesions. *Dentomaxillofac Radiol* 2012;41:548-52.
6. Kopp S, Ottl P. Dimensional stability in composite cone beam computed tomography. Technical report. *Dentomaxillofac Radiol* 2010;39:512-6.
7. Bauman R, Scarfe W, Clark S, Morelli J, Scheetz J, Farman A. Ex vivo detection of mesiobuccal canals in maxillary molars using CBCT at four different isotropic voxel dimensions. *Int Endod J* 2011;44:752-8.
8. Kottoor J, Velmurugan N, Surendran S. Endodontic management of a maxillary first molar with eight root canal systems evaluated using cone-beam computed tomography scanning: a case report. *J Endod* 2011;37:715-9.
9. AAE and AAOMR Joint Position Statement. Use of cone beam computed tomography in Endodontics. American Association of Endodontists and American Academy of Oral and Maxillofacial Radiology, 2010.
10. Simon JH, Enciso R, Malfaz JM, Roges R, Bailey-Perry M, Patel A. Differential diagnosis of large periapical lesions using cone-beam computed tomography measurements and biopsy. *J Endod* 2006;32:833-7.
11. Basrani B. *Endodontic radiology*. 2ª ed., Singapur, Wiley-Blackwell, 2012.

12. Plotino G, Tocci L, Grande NM, Testarelli L, Messineo D, Ciotti M, *et al.* Symmetry of root and root canal morphology of maxillary and mandibular molars in a white population: a cone-beam computed tomography study in vivo. *J Endod* 2013;39:1545-8.
13. Ngan DC, Kharbanda OP, Geenty JP, Darendeliller MA. Comparison of radiation levels from computed tomography and conventional dental radiographs. *Aust Orthod J* 2003;19:67-75.
14. Cohenca N, Shemesh H. Clinical applications of cone beam

computed tomography in endodontics: A comprehensive review. *Quintessence Int* 2015;46:465-80.

Contato:

RICARDO PORTIGLIATTI

rportig@intramed.net

Mansilla 3465, 5.º “B” (C1425BPS)

Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina