

El uso de la tomografía en la Clínica Odontológica de la Fundación Facultad de Odontología/FFO

Eduardo Duialibi

Profesor y Doctor en el Programa de Diagnóstico Bucal, subárea de Radiología de la FOUSP (Facultad de Odontología de la Universidad de San Pablo).

Israel Chilvarquer

Profesor Asociado de la Disciplina de Radiología de la FOUSP.

Marlene Fenyo S.M. Pereira

Profesora Titular y Jefe del Departamento de Estomatología de la FOUSP. Responsable por el Curso de Especialización de RADIOLOGIA de la FFO-USP

Muchos de los desafíos de diagnóstico que están normalmente presentes en la práctica clínica pueden ser aclarados por medio de exámenes imagenológicos. El campo del diagnóstico por imagen es un área que ha pasado por constantes avances tecnológicos, y ha sido ampliamente utilizado en la Odontología. Hasta recientemente los cirujanos-dentistas estaban limitados al uso de imágenes bidimensionales para la evaluación de la anatomía tridimensional, lo que ofrecía limitaciones inherentes a la técnica como sobreposición de estructuras, distorsión, ampliación y consecuente insuficiencia de informaciones para una interpretación más precisa y fiel de las estructuras anatómicas.

Además, nada fue tan significativo para la Odontología como el surgimiento de la Tomografía Computarizada Volumétrica (TCV) o (TCFC), también nombrada Tomografía Computarizada de Haz Cónico o, simplemente, Cone-Beam, que fue desarrollada por Yoshinori Arai a partir de la Tomografía convencional y de adaptaciones de la (TC) Tomografía Computarizada (FAN BEAM).

TCV utiliza un haz de rayos-X de formato cónico con aspecto rectangular o redondeado, direccionado para la región de interés del paciente, por ejemplo, la maxila, y en seguida sensibiliza una matriz bidimensional de detectores de imagen. La técnica realiza solo una única exploración de 360 grados, de manera

Software Odontológico

- ✓ Agende citas en su celular o tablet
 - ✓ SMS a pacientes con fecha de consulta
 - ✓ Control de pacientes deudores
 - ✓ Seguimiento de pacientes en alta
- ... y mucho más

fácil de usar

servicio POST venta

¡Conózcalo!

Agende nuestra visita

2903 1424

www.odontosys.com
info@odontosys.com
Río Negro 1187 of. 302


Odontosys
Software Odontológico

NOTA DE TAPA

que la fuente de rayos-X e el detector se muevan en sincronía alrededor de la cabeza del paciente, que permanece estabilizado en el soporte de cabeza. El tiempo de exploración varía de 5 a 40 segundos, dependiendo del protocolo elegido y del equipamiento utilizado.

La mayoría de los equipamientos de TCV ofrece la opción de selección del campo de visión (Field of View - FOV) del examen. La selección de un FOV menor reduce el área de exploración del examen, lo que disminuye la dosis de radiación recibida por el paciente. Actualmente, aparatos de TCV son capaces de captar diferentes extensiones de la región maxilo-facial, como maxila, mandíbula, complejo maxilo-facial, o toda la cara.

Durante la rotación, una fuente de radiación pulsátil o continua genera múltiples imágenes secuenciales bidimensionales de la región de interés, nombradas imágenes “base”, que varían de cerca de 150 a 599 proyecciones. Estas imágenes son similares a las radiografías cefalométricas laterales, cada una obtenida por una angulación ligeramente diferente de la otra. Esa serie de imágenes forman un conjunto de datos. Programas de computación que utilizan algoritmos sofisticados son aplicados para generar un conjunto de datos tridimensionales volumétricos, que es utilizado para proveer reconstrucciones primarias en los tres planos ortogonales (axial, sagital y coronal), bien como imágenes en 3-D.

El uso de la reconstrucción multi-planos del conjunto de imágenes obtenidas por la TVC ha sido muy recomendado en la práctica odontológica.

Pero su indicación solo debe ser dada si una determinada cuestión clínica no pueda ser solucionada por el uso de

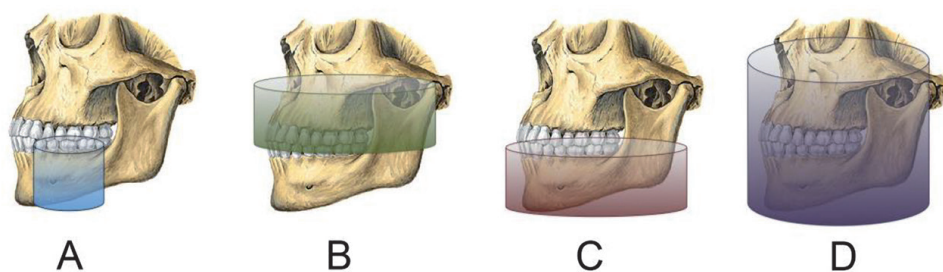
imágenes bidimensionales. Esto está en consonancia con las directrices de la Comisión Internacional de Protección Radiológica (International Commission on Radiation Protection - ICRP), siguiendo los conceptos del principio de ALARA que afirma que el riesgo tiene que ser significativamente menor que el beneficio del examen para su justificación y de la optimización de las imágenes obtenidas para el diagnóstico.

DOSIS DE RADIACIÓN

Estudios sobre dosis de radiación permiten que el clínico evalúe el riesgo y los beneficios de la solicitud de un determinado método. Diferentes factores influyen en la dosis efectiva de radiación recibida por el paciente, como el FOV (campo de visión), miliamperaje, kilovoltaje, tiempo de exploración (incluyendo si el haz es continuo o pulsátil), la sensibilidad del sensor y la cantidad de imágenes capturadas.

La reducción del tamaño del área irradiada por la colimación del haz primario de rayos-X para el área de interés minimiza la dosis de radiación. La mayoría de los equipamientos puede ser ajustado para realizar la exploración de pequeñas regiones específicas o englobar todo el complejo craneofacial, dependiendo de la necesidad clínica.

El operador puede controlar los factores del FOV, miliamperaje y las configuraciones del tiempo de exploración, lo que afectan directamente la dosis efectiva. Disminuyéndose el FOV y colimándolo directamente para área de interés, reducimos la dosis efectiva. La disminución del tiempo de exploración y la reducción de la miliamperaje también pueden reducir la dosis efectiva, pero eso puede disminuir la intensidad de señal y, así, perjudicar la calidad de la imagen.



Opciones de selección del área de exploración de la TCVC. **A.** Captura de pequeñas regiones anatómicas. **B.** Captura de la maxila. **C.** Captura de la mandíbula. **D.** Captura de cara extendida.

APLICACIONES

El campo de potencial aplicación de la TCVC es amplio y, actualmente, tiene se mostrado particularmente útil en las siguientes situaciones: Cirugía oral, incluyendo trauma, anomalías congénitas y de desenvolvimiento; Planeamiento de implantes dentarios; Planeamiento ortodóntico, principalmente relacionado a la cirugía ortognática y fisuras palatinas; Análisis de la articulación témpora-mandibular; Tumores de los huesos maxilares; Dientes no-irrupidos (impactados) como caninos y terceros molares; Enfermedad periodontal; Endodoncia; Anomalías y enfermedades sinusales.

Relato de un Caso

Paciente de género masculino, 14 años, fue direccionado al curso de especialización de Endodoncia FFO ESP-603 bajo la coordinación del Prof. Dr. José Luiz Lage-Marques.

El Paciente no refería señales algícos a percusión vertical y horizontal del elemento 13. Clínicamente poseía una fístula en la región apical del elemento 13 levemente sensible a la palpación, de coloración levemente eritematosa. Al realizar el examen radiográfico periapical por la técnica de la bisectriz, la Cirujana Dentista constató una anomalía

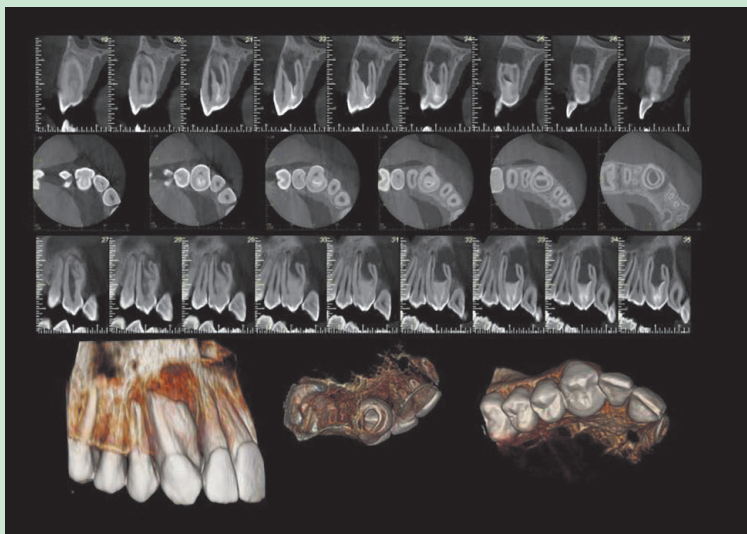
de desenvolvimiento del elemento 13 compatible con Dens in Dent, juntamente con un área extensa de rarefacción ósea compatible con una rarefacción ósea periapical del tipo difusa. Los profesionales, responsables por el paciente, direccionaron el mismo a clínica de Imagen Convenida de la FFO/ INDOR, donde fue realizada Tomografía Computarizada de Pequeño Volumen HD (High Definition), para obtener mayores informaciones de la anomalía de desenvolvimiento, bien como determinar la extensión de la lesión apical de referido elemento y seleccionar la mejor alternativa terapéutica al caso.

Realizada la captura tomográfica en un protocolo específico de pequeño Volumen HD, pudimos observar la anatomía topográfica de la región del elemento 13, bien como la variación anatómica bastante compleja de referido canino superior derecho.

Las imágenes de la página siguiente relatan las variaciones en los tres planos (axial, coronal y sagital). También podemos observar re-formataciones tridimensionales del caso.

Discusión y Consideraciones Finales

En el presente caso, fue hecho el diagnóstico de Dens Invaginatus e indicado una Tomografía Computadorizada Vo-



lumétrica de pequeño volumen y de alta resolución.

Dens Invaginatus es una alteración de formación del órgano dentario. Ella es el resultado de una modificación del órgano del esmalte. Esa modificación se proyecta para dentro de la papila dentaria durante la formación del elemento dentario. De esta manera, después de la calcificación de los tejidos del órgano dentario observarse el surgimiento de una pequeña formación dentaria en el interior de la cámara pulpar (Takahur et al. 2014). Aun sin una etiología definida, se considera que para el desenvolvimiento de esa alteración exista una predisposición genética juntamente asociada a un factor externo traumático durante el desenvolvimiento del órgano dentario (Pokala et al. 1994). Cakici et al. 2010 estimaron que aproximadamente 1,3% de la población posee esta variación anatómica.

La asociación de la técnica de tomografía computarizada favorece en el diagnóstico correcto de estas alteraciones (Mishra et al. 2013). El surgimiento de la técnica de tomografía de Haz Cónico favoreció el tratamiento y acompañamiento de estos pacientes portadores de

alteraciones dentarias (Kato et al. 2013). Pero la técnica necesita ser muy precisa para proveer al clínico de modo optimizado informaciones adecuadas para el tratamiento y acompañamiento de estos casos como la Tomografía Computarizada de alta resolución (Dinapadu et al. 2013). Generalmente cuando diagnosticado el Dens Invaginatus, una rarefacción ósea periapical difusa se asocia a estos elementos, pudiendo, en algunos de estos casos, surgir una rarefacción ósea periapical del tipo circunscripta. De esta manera el preciso diagnóstico es crucial para la selección de la correcta alternativa terapéutica (Fonseca et al. 2013).

El cirujano dentista debe estar consciente de estos avances, una vez que ya están disponibles y que presentan grandes implicaciones en su práctica clínica.

Sin sombra de duda, la tecnología evolucionó en progresión geométrica en los últimos diez años, pero nuestra capacidad de utilizarla aún está evolucionando en progresión aritmética.

La validez de un examen complementario es directamente proporcional a la cantidad de informaciones que él nos

ofrece. Ya el dominio de su interpretación hace parte de una curva de aprendizaje.

Consideramos que los resultados imagenológicos obtenidos en este relato de caso ayudarán mucho a los endodoncistas pues el uso de una pequeña dosis de exposición (21 micro-Siverts) facilitó el plan de la terapéutica para obtención de un excelente resultado final.

Las mejores modalidades de imagen para alcanzar tales metas tienen que ofrecer un costo aceptable y utilizar la menor dosis de radiación.

La selección de la técnica ideal comienza por la determinación de las metas del examen. El operador precisa determinar con exactitud las informaciones que precisan ser obtenidas por la imagen, lo que le permitirá determinar qué modalidades de imagen pueden cumplir estos objetivos.

Finalmente, podemos afirmar que las técnicas de imagen comúnmente utilizadas en la Odontología, genéricamente, poseen dosis extremadamente pequeñas; son menores que el riesgo de la radiación de fondo ambiental (radiación cósmica, radiación del suelo, rayos ultravioletas) que estamos expuestos queriendo o no.

REFERENCIAS CONSULTADAS

- Chilvarquer I, Hayek JE, Azevedo B. *Tomografía: seus avanços e aplicações na odontologia. Rev Assoc Bras Radiol* 2008; 9:3-9. Hatcher DC. *Operational principles for cone-beam computed tomography. J Am Dent Assoc* 2010; 141 (suppl 10):3S-6S.
- Patel N. *Integrating three-dimensional digital technologies for comprehensive implant dentistry. J Am Dent Assoc* 2010; 141 (suppl 6):20S-24S.
- Liang X, Jacobs R, Hassan B, Li L, Pauwels R, Corpas et al. *A comparative evaluation of cone beam computed tomography (CBCT) and multi-slice CT (MSCT) Part I On subjective image quality. Eur J Radiol* 2010; 75:265-9.
- Gava MM. *What the general dental practitioner should know about cone beam computed tomography technology. Oral Health Dental Management Black Sea Countries* 2009;6:14-21.
- Farman AG, Scarfe WC. *The basics of maxillofacial cone beam computed tomography. Semin Orthod* 2009; 15:2-13. Miles DA. *Color atlas of cone beam volumetric imaging for dental applications. Chicago: Quintessence Publishing, 2008.*
- Ouyang T, Branstetter IV BF. *Advances in Head and Neck Imaging. Oral Maxillofac Surg Clin North America* 2010; 22:107-115. Dawood A, Patel S, Brown J. *Cone beam CT in dental practice. Br Dent J* 2009; 207:23-8.
- De Vos W, Casselman J., Swennen G. R. J. *Cone-beam computerized tomography (CBCT) imaging of the oral and maxillofacial region: A systematic review of the literature. Int. J. Oral Maxillofac. Surg.* 2009; 38: 609-25.
- Friedland B. *Conebeam computed tomography: legal considerations. Alpha Omegan* 2010; 103: 57-61.
- Mah JK, Huang JC, Choo H. *Practical applications of cone beam computed tomography in orthodontics. J Am Dent Assoc* 2010; 141 (suppl 10):7S-13S.
- Macleod I, Heath N. *Cone-beam computed tomography (CBCT) in dental practice. Dent Update* 2008; 35:590-98.
- Pearce, MS, Salotti, JA, Little, MP, McHugh, K, Lee, C , Kim, KP, Howe, NL, Ronckers, CM, Rajaraman, P, Parker, L , González, AB. *Radiation exposure from CT scans in childhood and subsequent risk of leukaemia and brain tumours: a retrospective cohort study, 2012, The Lancet* 380:499-505
- Quereshy F, Sarvell TA, Palomo M. *Applications of cone beam computed tomography in practice of oral and maxillofacial surgery. J Oral Maxillofac Surg* 2008; 66:791-96.

- Worthington P, Rubenstein J, Hatcher DC. *The role of cone-beam computed tomography in the planning and placement of implants. J Am Dent Assoc* 2010;141 (suppl 10):19S-24S.
- Scarfe WC, Farman AG, Sukovic P. [Internet]. [cited 2014 Apr 19]. Available from: <http://www.cda-adc.ca/jcda/vol-72/issue-1/75.html>
- Lee CYS, Koval TM, Suzuki JB. *Low Dose Radiation Risks of CT and CBCT: Reducing the Fear and Controversy. Journal of Oral Implantology*. 13 ed. 2014 Mar 25;:1-32.
- Jaju P, Jaju S. *Clinical utility of dental cone-beam computed tomography: current perspectives. CCIDE*. 2014 Apr;:29.
- Patel S, Durack C, Abella F, Shemesh H, Roig M, Lemberg K. *Cone beam computed tomography in Endodontics - a review. Int Endod J*. 2014 Apr 2;:n/a-n/a.
- Horner K, Jacobs R, Schulze R. *Dental CBCT equipment and performance issues. Radiation Protection Dosimetry*. 2013 Jan 22;153(2):212-8.
- Taramsari M, Kajan ZD, Bashirzadeh P, Salamat F. *Comparison of high-resolution and standard zoom imaging modes in cone beam computed tomography for detection of longitudinal root fracture: An in vitro study. Imaging Sci Dent*. 2013;43(3):171.
- Ponder SN, Benavides E, Kapila S, Hatch NE. *Cation of external root resorption by low vs high-resolution cone-beam computed tomography and periapical radiography: A volumetric and linear analysis. American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics. American Association of Orthodontists*; 2013 Jan 1;143(1):77-91.
- Plachtovics. M, MSc Bujtar P, Mommaerts M, Nagy K. *High-quality image acquisition by double exposure overlap in dental cone beam computed tomography. OOOO. Elsevier Inc*; 2014 Apr 11;:1-8.
- RADIATION PROTECTION: 2009 Jun 17;:1-85.
- Thakur S, Thakur N, Bramta M, Gupta M. *Dens invagination: A review of literature and report of two cases. J Nat Sc Biol Med*. 2014;5(1):218.
- Cantín M, Fonseca GM. *Dens invaginatus in an impacted mesiodens: a morphological study. Rom J Morphol Embryol*. 2013;54(3 Suppl):879-84.
- Mishra S. *A Type III Dens Invaginatus with Unusual Helical CT and Histologic Findings: A Case Report. JCDR*. 2012.
- Dinapadu S, Marukala N, Pasari S, Aravelli S. *A Rare Presentation of Bilateral Maxillary Dens Invaginatus Diagnosed Using Cone Beam Computed Tomography. J Clin Imaging Sci*. 2013;3(2):8.
- Kato H. *Non-surgical Endodontic Treatment for Dens Inavginatus Type III Using Cone Neam Computed Tomography and Dental Operating Microscope: A Case Report. Bull Tokyo Dent Coll*. 2013 Jan 16;52(2):103-8.

www.indor.com.br

Agradecimientos especiales al Profesor José Luiz de Lage Marques, que gentilmente cedió las imágenes del paciente del Curso de Especialización de ENDODONCIA de la Ffo-Usp.

Material aportado gentilmente por GRUPO SUÁREZ TROPHY