MÉTODOS PARA DETERMINAR LA POSICIÓN DE OBJETOS DE ESTUDIO INTRAÓSEOS: TOMOGRAFÍA COMPUTADA Y TÉCNICA DE CLARK

† CARBAJAL EDUARDO: E. Prof. Titular Regular Cátedra de Radiología. Asignatura: Diagnóstico por Imágenes, UBA. Especialista en Diagnóstico por Imágenes Buco maxilo facial.

SCHNEIDER ELISABETH: Jefe de Trabajos Prácticos. Dedicación Semiexclusiva regular. Cátedra de Radiología. Asignatura: Diagnóstico por Imágenes, UBA. Especialista en Diagnóstico por Imágenes Buco maxilo facial.

RESUMEN

La tomografía computada (TC) es el sistema de alta complejidad idóneo para el estudio de los tejidos duros, irremplazable para obtener resultados exactos. Sin embargo, las técnicas convencionales son muy utilizadas en odontología por su simpleza, adquisiciones sencillas y bajos costos. Algunas de estas técnicas se valen de varias tomas radiográficas para alcanzar un diagnóstico que a su vez, requieren una interpretación geométrica de la imagen, como ocurre con la técnica de ClarK (TECL).

En este trabajo se describen y comparan estudios realizados con ambos tipos de imagen, basados en 3 casos clínicos, con diversos resultados que se exponen en las conclusiones.

De acuerdo a los resultados obtenidos, este trabajo tiene como objetivo exponer las ventajas y limitaciones de ambos sistemas, comparados sobre las imágenes resultantes.

PALABRAS CLAVE Técnica de Clark. Tomografía computada. Objeto perdido. Dientes retenidos.

ABSTRACT

The most precise and ideal method used for the study of hard tissues is the computerized tomography (CT scan). Because of its high complexity, other conventional techniques are frequently used that are simpler, more available and have lower costs. Some of these techniques, such as the method described by Clark (TECL), use several radiographies in order to reach a correct diagnostic though the geometric image analysis.

This research describes and compares three case studies in which both types of images were used with diverse results.

The obtained results of this research were used to outline the advantages and limitations of both techniques comparing the final images.

KEYWORDS Clark Technique. CT Scans. Lost objects. Impacted teeth.

INTRODUCCIÓN

A principios del siglo XIX, Clark dio a conocer su técnica, como regla del objeto bucal, de paralaje o regla del "same lingual opposite buccal". Sin duda que para afrontar una cirugía y abordar una pieza dentaria retenida o un objeto perdido, por ejemplo un implante dental que migra a seno maxilar, una previa ubicación es clave para evitar pérdidas óseas innecesarias, como así también mejores postoperatorios [1].

Los equipos de tecnología convencional utilizan las películas radiográficas o placas de fósforo intrabucales. Las primeras llevan cien años en el mercado,

mientras que las segundas son de utilización más reciente, aplicando el procesado digital [2] .

Sea cual fuere el sistema utilizado, la técnica de Clark no varía en su realización, sino solo mejora la imagen al ser digital.

Autores como Armstrong y col**.** [3], otorgan a esta técnica una efectividad del 96%, mientras que otros como Jacobs [4] y Sato [5] recomiendan técnicas más sofisticadas como el uso de la tomografía computada para elaborar estos diagnósticos.

La **tomografía** es el gran avance desde el descubrimiento de los Rayos X. Tomografía deriva del latín "tomo o sección" y graphê del griego, que significa "dibujo o descripción", es decir esto se traduce conceptualmente como "parte del todo". La tomografía computada (TC) posibilita una evolución más que significativa debido a sus cualidades. El "Principio Tomográfico" otorga gran nitidez del espesor en estudio. Esta técnica 3D permite evaluar una parte del todo sin las superposiciones de la radiología 2D o convencional.

Fue aplicada clínicamente por Sir Godfrey Newbold Hounsfield, por lo que se le otorga el Premio Nobel de Medicina [6]. Desde entonces se aplicaron cambios tecnológicos constantes, llegando a la TC multislice conocida como TAC (tomografía axial computada).

Respecto a la Tomografía Volumétrica, conocida como Cone Beam o de Haz Cónico, su desarrollo comenzó en la década de los 80. A partir del 2000, la tomografía computada volumétrica o cone beam (CBCT) es aplicada en medicina y odontología.

DESARROLLO

La unidad de volumen de la TC se denomina Voxel, siendo en el caso de la CBCT, de tipo isotrópico de 76 µm de tamaño, dando como resultado imágenes de alta calidad diagnóstica. Se obtiene un volumen, cuando un haz de radiación geométricamente cónico gira alrededor del paciente (7). Luego el volumen obtenido es escaneado y editado, generando imágenes 3D.

La dosis se encuentra en el orden de 30 µSv, a diferencia de la TAC que emplea una dosis considerablemente mayor, dependiendo que el estudio se realice en maxilar superior o inferior respectivamente.

La ecuación riesgo-beneficio inclina la balanza a favor del haz cónico, más aún, en estudios dentales como los que nos ocupan [8]. Durante el estudio, el paciente puede permanecer sentado de pie o en silla ortopédica.

Pueden obtenerse cortes paraxiales desde 0,5 hasta 2 mm de espesor, pudiendo el operador elegir el número de cortes oblicuos por sección. Si le sumamos la posibilidad de la reconstrucción 3D, la exactitud de este sistema es de inestimable valor diagnóstico en todos los casos [9,10]. Las imágenes pueden grabarse en discos en formato Dicon u otros.

La Técnica de Clark (TECL), denominada también del Objeto Perdido, debe interpretarse como una forma radiológica de ubicar a un objeto, sea este natural como una pieza dentaria, artificial como un implante, u objetos que sufran una rotura. En todos los casos se intenta determinar si se encuentra hacia un plano lejano al foco radiógeno, que lo denominamos palatino, o cercano a aquél, al que llamamos vestibular. Como vemos un plano intermedio entre los dos anteriores no es detectable con la TECL.

Esta técnica se compone de tres tomas, las cuales son:

1- Ortogonal en dirección a la zona a examinar.

2- Desde mesial en dirección a la zona a examinar, con 20° horizontales.

3- Desde distal en dirección a la zona a examinar, con 20° horizontales.

Las tomas 2 y 3 pueden intercambiarse entre sí. En todos los casos la cabeza del paciente debe permanecer inmóvil y el plano oclusal paralelo al piso. Puede que con dos tomas, una ortogonal (siempre) y otra mesial o distal, se establezca el diagnóstico. La tercera sería, en este caso, para confirmar la posición del objeto de ser necesario.

Debemos destacar que la palabra *desde,* se refiere a la posición del foco radiógeno y la *dirección* corresponde a la orientación del rayo central (RC), siempre en dirección al diente testigo o de referencia. En las tomas antes citadas, la técnica correcta a emplear, en lo posible, es cilindro largo o Fiitzgerald. Resaltamos que se puede realizar la TECL en sentido vertical, aunque esta es poco utilizada y no hacen a la esencia de este trabajo. Por otra parte, la TECL es practicable también en maxilar inferior. En este caso la técnica oclusal sagital o lateralizada normal suple a Clark completamente, en virtud de que se pueden observar las corticales vestibular y lingual, lo cual determina la posición de objeto perdido (OP). Ver Fig. 1.

¿CÓMO DEBEMOS ELABORAR EL DIAGNÓSTICO?

En base a leyes de la óptica, si el RC debe dirigirse siempre a un punto prefijado, para ello debemos tomar en la zona a radiografiar, una referencia inamovible y observable en la arcada dentaria. Por ejemplo, si deseamos conocer la posición de un diente retenido como un lateral, nos basaremos en el desplazamiento que este sufra en la imagen respecto a una pieza dentaria cercana o *testigo o referencia*, llámese un incisivo central. Esta será la referencia de la posición OP-testigo.

El diagnóstico concluye según ocurra en las tomas 2 y 3. Si el objeto perdido se desplaza, comparando la imagen con la toma 1 hacia la posición del foco, aquél se encuentra lejano al mismo, es decir en un **plano palatino**. Si se desplaza contrariamente a la posición del foco, se encuentra en el **plano vestibular**. Hay que considerar que el movimiento respecto al testigo, puede ser mínimo. De no desplazarse hacia mesial o distal del testigo concluimos que se encuentra en un **plano intermedio** a ambos. Sin embargo debemos considerar que una pieza dentaria puede tener una posición coronaria y otra radicular. Esta es una situación que crea una falencia importante a la hora de realizar una cirugía o abrir una ventana ósea, por ejemplo para colocar un botón en un diente retenido para un tratamiento de ortodoncia. Por lo tanto, carece de exactitud.

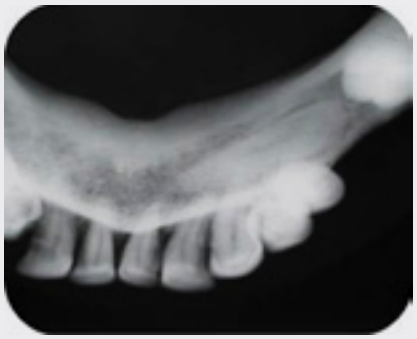


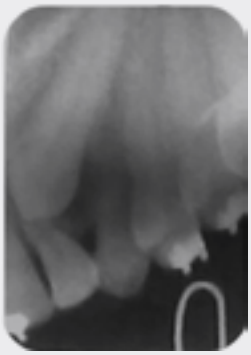
Fig. 1 Rx oclusal: el diente retenido hacia vestibular.

CASOS CLÍNICOS:

Referencias
1- Rx ortogonal
2- Rx mesializada
3- Rx distalizada

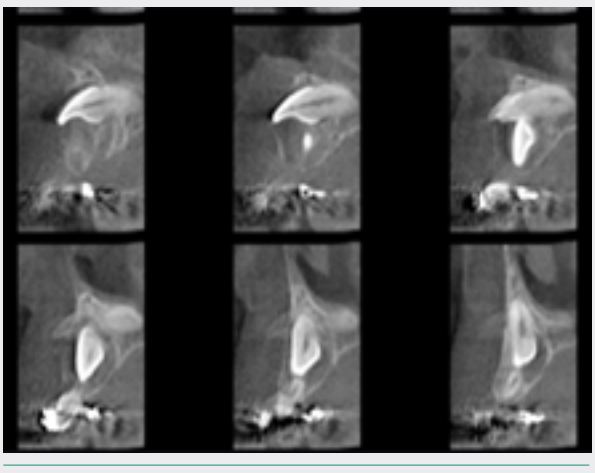
N° 1. Clark 3

N° 1. Clark 1



N° 1. Clark 2

La corona del canino retenido se desplaza en la toma 2 ligeramente a distal, con un mayor desplazamiento en la toma 3 hacia la raíz del incisivo central, comparando con la toma 1 u ortogonal; por lo que se encuentra en un plano palatino.

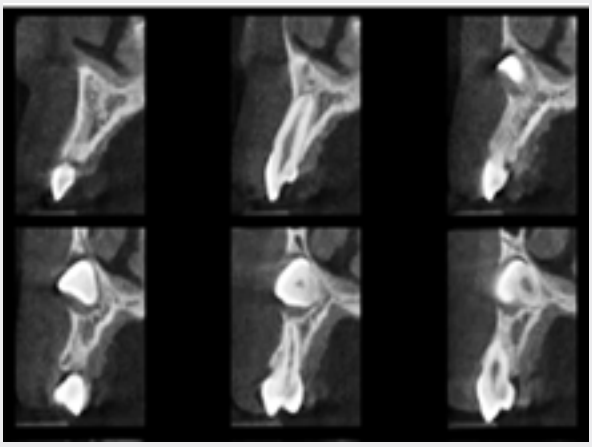


N° 1. TCCB

Se observa que la corona del canino retenido se dirige a vestibular mientras que la raíz se encuentra en 180°, es decir, en un plano palatino.

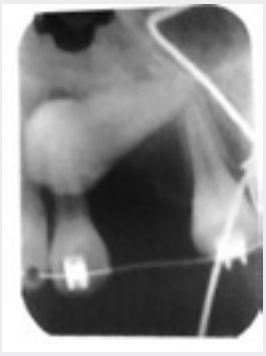
N° 2. Clark

La corona del canino retenido se desplaza levemente hacia distal en 2 y hacia mesial en 3, comparado con 1. Por lo tanto, se encuentra hacia un plano vestibular.



N° 2. TCCB

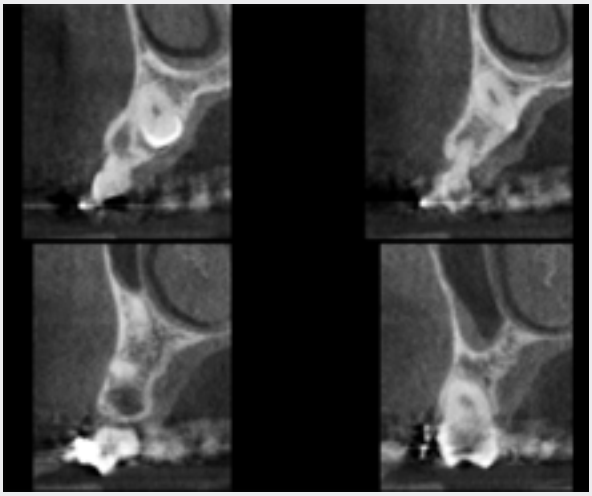
Obsérvese la ausencia de cortical ósea a nivel de la corona del canino retenido.



N° 3. Clark 1

N° 3. Clark 2

La corona del canino retenido se desplaza hacia levemente hacia distal en 2 (toma mesial), comparando con la toma 1. Esto nos indica que se encuentra en un plano palatino. Observar la disminución de isomorfismo entre ambas imágenes.



N° 3. TCCB

La corona del canino se encuentra abarcando en parte ambos planos con conservación de las tablas.

CONCLUSIONES

La tomografía computada es el medio idóneo para diagnosticar la posición en el espacio exacta de un objeto. La técnica de Clark, si bien en algunos casos puede ofrecer un diagnóstico radiográfico correcto, en otros, puede alterar la verdadera y total posición antes mencionada. Tiene el valor de poder realizarse con radiología convencional, al alcance de odontólogo general o del especialista, pudiendo aproximarse a un primer diagnóstico. La observación de la integridad de las tablas óseas puede determinarse con exactitud tomográficamente.

BIBLIOGRAFÍA

1. De Rapaport H y col." Caninos retenidos". Revista Ateneo Argentino de Odontología (RAAO) 2007; Vol XLVI N° 2: 10-16.

2. Boletín Tecnológico." Evaluación de Tecnologías en Salud". N° 26. 2008.

3. Armstrong C; Jhonston C; Burden D; Stevenson M. "Localizing ectopic maxilary canines: horizontal or vertical parallax". Br J.Orthod 2003; 25:585-9.

4..Jacobs G. Radiographic localization of unerupted maxillary anterior teeth using the vertical tube shift technique: The history and application of the method with some case reports. American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics. 1999; 116 (4): 415-423.

5. Sato K, Mitani H. Unerupted maxillary central and lateral incisors and canine with crossbite and asymmetry. American Journal of orthodontics and Dentofacial Orthopedics. 2003; 123 (1): 87-92.

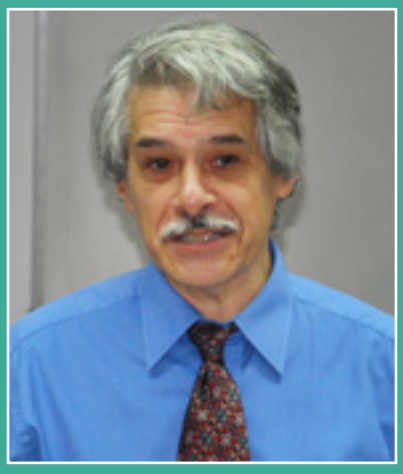
6. Dr. Enrique Bosch O. Sir Godfrey Newbold Hounsfield y la tomografía computada, su contribución a la medicina moderna. Revista Chilena de Radiología. Vol. 10 Nº 4, año 2004; 183-185.

7 Cavalcanti M.; Tomografia Computadorizada por Feixe Cônico - Interpretação e Diagnóstico Para o Cirurgião-dentista -.Ed Santos, São Paulo, Brazil 2010.

8. Importancia y aplicaciones del sistema de tomografia computarizada Cone-Beam (CBCT). Acta Odontológica Venezolana - Volumen 45 Nº 4 / 2007.

9. Wat PYP, Chow TW, Luk WK, Comfort MB. Precisión surgical template fir implant placement; a news system aticapproach. Cli Impl Denta and Related Research.2002;4:88-92.

10. Chiarelli t , Lamma E, Sansoni T. A fully 3D work context for oral implant planning and simulation Int J Comput Assist Radiol Surg. 2010 Jan;5(1):57-67.



PROF. DR. EDUARDO CARBAJAL

PROFESOR TITULAR DE LA CÁTEDRA DE RADIOLOGÍA DE LA FACULTAD DE ODONTOLOGÍA DE LA UBA Y DOCENTE DEL ATENEO ARGENTINO DE ODONTOLOGÍA.

El presente artículo tiene para nosotros un valor inconmensurable debido a que fue entregado días antes de su fallecimiento.

En su memoria, desde la Revista del Ateneo Argentino de Odontología agradecemos todo su apoyo y aporte brindado.