



ARTÍCULO
ORIGINAL

DIAGNÓSTICO RADIOGRÁFICO DE LOS CANINOS MAXILARES INCLUIDOS. COMPARACIÓN ENTRE DOS Y TRES DIMENSIONES

Vayá Fernández-Ladreda, A. De la Cruz Vigo, S.
Diagnóstico radiográfico de los caninos maxilares incluidos. Comparación entre dos y tres dimensiones. 2020; 17; 1: 7-14



Vayá Fernández-Ladreda, Alberto.

Licenciado en Odontología por la Universidad Alfonso X el Sabio. Máster Ortodoncia Avanzada por la Universidad Europea de Madrid.

De la Cruz Vigo, Susana
Doctora en Odontología. Profesora del máster de Ortodoncia Avanzada de la Universidad Europea de Madrid.

Indexada en / Indexed in:

- IME
- IBECs
- LATINDEX
- GOOGLE ACADÉMICO

Correspondencia:

Alberto Vayá Fernández-Ladreda
C/ San Andrés 23, 5 derecha
28004 Madrid (España)
alberto.vaya.fl@gmail.com
Telf: +34 620 816 498

Fecha de recepción: 23 de mayo de 2019.
Fecha de aceptación para su publicación:
9 de marzo de 2020.

RESUMEN

Introducción: La inclusión de caninos tiene una alta incidencia y plantea varias complicaciones clínicas, siendo de vital importancia el diagnóstico precoz y exacto para minimizar los riesgos y complicaciones derivadas. El objetivo de este trabajo es analizar, utilizando como referencia las líneas planteadas por Alqerban, la efectividad de las dos dimensiones en el diagnóstico volumétrico de la inclusión de los caninos maxilares.

Métodos: Seleccionamos 27 pacientes con 36 caninos maxilares incluidos que se realizaron estudio de ortodoncia con ortopantomografía y tomografía computarizada de haz cónico (Cone Beam Computed Tomography, CBCT) del maxilar en la Clínica Universitaria de la Universidad Europea. Se trazaron tres líneas de referencia basándose en la distancia de la cúspide del canino al plano oclusal (L1), a la línea media (L2) y a su lugar ideal de erupción (L3), tanto en la ortopantomografía como en el CBCT. Como valores de referencia ideales seleccionamos un grupo control de 36 caninos maxilares erupcionados.

Resultados: Se compararon los resultados en dos y tres dimensiones mediante la prueba T de Student, tras comprobar su distribución normal mediante la prueba de contraste de Anderson-Darling. No se obtuvo significación estadística ($p > 0.05$) para ninguna de las variables estudiadas.

Conclusiones: El uso del CBCT es vital para asegurar un buen diagnóstico en cuanto a la posición del canino y su relación con estructuras adyacentes y así establecer un plan de tratamiento adecuado. Aun así, la ortopantomografía aporta información suficiente para la planificación inicial.

RADIOLOGICAL DIAGNOSIS OF IMPACTED MAXILLARY CANINES. COMPARISON BETWEEN TWO AND THREE DIMENSIONS

ABSTRACT

Introduction: Impacted canines have a high incidence and pose several clinical complications, with early and exact diagnosis being of vital importance to minimise the risks and derived complications. The objective of this study is to analyse the effectiveness of the two dimensions in the volumetric diagnosis of impacted maxillary canines, using the lines proposed by Alqerban as a reference.

Methods: We selected 27 patients with 36 maxillary canines who underwent an orthodontic study with orthopantomography and cone beam computed tomography (CBCT) of the maxilla at the Madrid European University Dental Clinic. Three reference lines were drawn based on the distance from the cusp of the canine to the occlusal plane (L1), to the midline (L2) and to its ideal eruption site (L3), both in the orthopantomography and in the CBCT. As ideal reference values, we selected a control group of 36 erupted maxillary canines.

Results: The results were compared in 2 and 3 dimensions using the Student's t-test, after verifying their normal distribution using the Anderson-Darling test. Statistical significance ($p > 0.05$) was not obtained for any of the variables studied.

Conclusions: The use of CBCT is vital to ensure a good diagnosis for the position of the canine and its relationship with adjacent structures, thus establishing an

PALABRAS CLAVE

Caninos maxilares incluidos; Diente impactado; Inclusión dentaria; Cone-beam computed tomography; Ortopantomografía.

adequate treatment plan. However, orthopantomography provides enough information for initial planning.

KEY WORDS

Impacted maxillary canines; Impacted tooth; Dental inclusion; Cone beam computed tomography; Orthopantomography.

INTRODUCCIÓN

Los caninos son de vital importancia en la estética facial y oral, así como en la funcionalidad y desarrollo de la oclusión. Desde Andrews¹ y sus seis llaves de la oclusión hasta los últimos artículos de Clark² hacen referencia a la importancia del canino en oclusión. No cabe duda de que, en el esquema de la oclusión ideal propuesta por la naturaleza, el canino es uno de los pilares. Si este pilar está en una posición aberrante, puede provocar alteraciones en todo el sistema oclusal.

El canino maxilar, por su anatomía, guía los movimientos mandibulares y soporta las fuerzas de oclusión, con una corona grande respecto al tamaño del mismo diente mandibular, siendo el diente con mayor estabilidad; sus raíces son las más largas y anchas, por eso son dientes con un anclaje firme en el hueso alveolar. Clínicamente, los caninos son los dientes que se deberían perder en último lugar. Por su localización estratégica en la boca son las 'piedras angulares' de las arcadas³.

El canino maxilar es el diente permanente con mayor recorrido eruptivo. Inicia su formación con una inclinación hacia mesial y un rápido crecimiento, para reducir la velocidad de formación a medida que se va enderezando o incluso llegando a inclinarse ligeramente hacia distal⁴. Este cambio de velocidad e inclinación corresponde con el contacto del canino con la zona distal del incisivo lateral, a los 9 años aproximadamente. De ahí el importante papel que juega el incisivo lateral superior en la erupción del canino.

La prevalencia e incidencia de la inclusión de un canino maxilar está ampliamente descrita en la literatura. Los primeros artículos que encontramos al respecto son los de Cramer⁵ en 1929 y de Mead⁶ en 1930, en los que tras seleccionar una muestra de pacientes varones blancos americanos, describen una incidencia del 1,4% y 1,57%, respectivamente. Otros autores amplían y modifican la muestra obteniendo prevalencias de inclusión del 0,92% según Dachí⁷, un 1,8% según Thilander y Jakobsson⁸, un 2,2% según Thilander y Myberg⁹, un 3,61% según Aitasalo¹⁰ y un 2,8% según Ericson y Kuroi^{4, 11-13}.

En cuanto a la posición interarcada, la clasificación de inclusión hace referencia a caninos maxilares incluidos por palatino o vestibular. Según dicha clasificación Jacoby¹⁴ encuentra que el 92,31% (lo que supone una ratio de 12:1)

de los pacientes presentan una inclusión por palatino y posteriormente, ampliando la muestra, obtiene una ratio de 6,6:1 palatino versus vestibular. Otros autores, como Gaulis y Joho¹⁵, obtienen una ratio menor de 2:1. El consenso internacional se obtiene con una ratio de 3:1. La clasificación actual, planteada por autores como Stivaros y Mandall¹⁶, reducen el porcentaje de inclusiones por palatino al 61%, mientras que las inclusiones por vestibular aparecerían en el 5% de los pacientes. Para estos autores, el 34% de caninos estarían posicionados en un punto intermedio en el arco. Para Rimes y cols.¹⁷, el índice de caninos incluidos por palatino sería del 44% mientras que el de caninos desplazados por vestibular sería del 38%. En cambio, Syrynka¹⁸ obtiene que el 60,3% de caninos se encontraban por palatino, un 20,6% por vestibular, mientras que un 19,2% estaba en una posición media en el alveolo.

Respecto a la distribución por sexos, la literatura describe una inclusión mayor en mujeres, para Dachí⁷ es del 78,57%, Gashi¹⁹ el 77,10%, Bishara²⁰ plantea una ratio de 2:1 de inclusiones de canino maxilar de mujeres versus hombres, dato que confirma Cooke²¹.

Si hablamos de bilateralidad, el 8% de los pacientes presentan una inclusión bilateral según Dachí⁷, Bishara²⁰, Manne²² y Yadav²³. Shirazi²⁴ no encuentra una asociación en el género a la inclusión uni o bilateral de los caninos maxilares incluidos.

La mayoría de los autores relacionan la inclusión por palatino con la raza caucásica al 5,9%, mientras que la inclusión por vestibular se asocia a raza asiática al 1,70%²⁵⁻²⁷. La ratio de inclusión de pacientes caucásicos versus africanos o asiáticos es de 2:1 según Peck y Peck²⁸.

Los factores etiológicos asociados a la inclusión de los caninos se observan en la Tabla 1.

MATERIAL Y MÉTODOS

Se seleccionaron un total de 148 pacientes (76 hombres y 72 mujeres), que presentaban uno o ambos caninos maxilares incluidos y que se habían realizado un estudio ortodóncico en el Máster de Ortodoncia de la Clínica Universitaria entre los años 2009 y 2016.

Se siguieron los criterios de inclusión: pacientes con caninos superiores incluidos -uni o bilateral-; mayores de 10

TABLA 1. FACTORES ASOCIADOS A LA INCLUSIÓN DE LOS CANINOS MAXILARES²⁸.

FACTORES LOCALES	FACTORES SISTÉMICOS	OTROS FACTORES ASOCIADOS
<ul style="list-style-type: none"> Tamaño dentario en relación con el tamaño del arco Fallo en la reabsorción de la raíz del canino temporal Pérdida prematura del canino temporal Quistes Dilaceración de la raíz Ausencia del incisivo lateral Cambios anatómicos en el tamaño del incisivo lateral Factores iatrogénicos o idiopáticos Cambios en el tiempo de formación de la raíz del incisivo lateral 	<ul style="list-style-type: none"> Deficiencias endocrinas Enfermedades febriles Radiaciones ionizantes 	<ul style="list-style-type: none"> Hereditarios Fisura palatina Malposición del germen dental

años de cualquier sexo; con una CBCT del maxilar y ortopantomografía de diagnóstico. Se excluyeron: pacientes con tratamiento de ortodoncia previo finalizado; pacientes con agenesia o ausencia de uno o ambos caninos superiores; agenesia o ausencia de uno o ambos incisivos centrales superiores; y/o agenesia o ausencia de uno o ambos primeros premolares superiores; pacientes sindrómicos o con complicaciones médicas, incluyendo alteraciones metabólicas y/o endocrinas relacionadas con alteraciones en la erupción.

Tras aplicar los criterios de inclusión y exclusión, se seleccionó una muestra de 28 pacientes, con 36 caninos maxilares incluidos, que fueron analizados en el siguiente estudio.

A continuación, se analizaron los CBCT y ortopantomografía realizadas durante el estudio de ortodoncia y se creó un nuevo trazado cefalométrico utilizando el software de Nemotec 3D y con único investigador. En dicho análisis se crearon y seleccionaron una serie de puntos dentales y esqueléticos de referencia, tanto en la ortopantomografía como en el CBCT, sobre los que se trazaron unos planos y ejes de medida basándonos en el método de Alqerban²⁹.

Sobre estos puntos, planos y ejes se realizaron tres medidas lineales: distancia de la cúspide del canino al plano oclusal (L1), distancia de la cúspide del canino a la línea media (L2) y distancia de la cúspide del canino a su lugar ideal de erupción (L3), tal y como se describe en las figuras 1-3 para ambos métodos diagnósticos.

Para el análisis de los datos obtenidos, se realizó el análisis descriptivo de las variables L1, L2 y L3 en dos y tres dimensiones mediante la media, desviación estándar e intervalos de confianza.

A partir de estos datos y aplicando la prueba de contraste de normalidad de Anderson-Darling, se observa la distribución normal de la muestra. Mediante la prueba de la T de Student de diferencia de medias se compararon los resultados de los métodos radiográficos en dos y tres dimensiones.

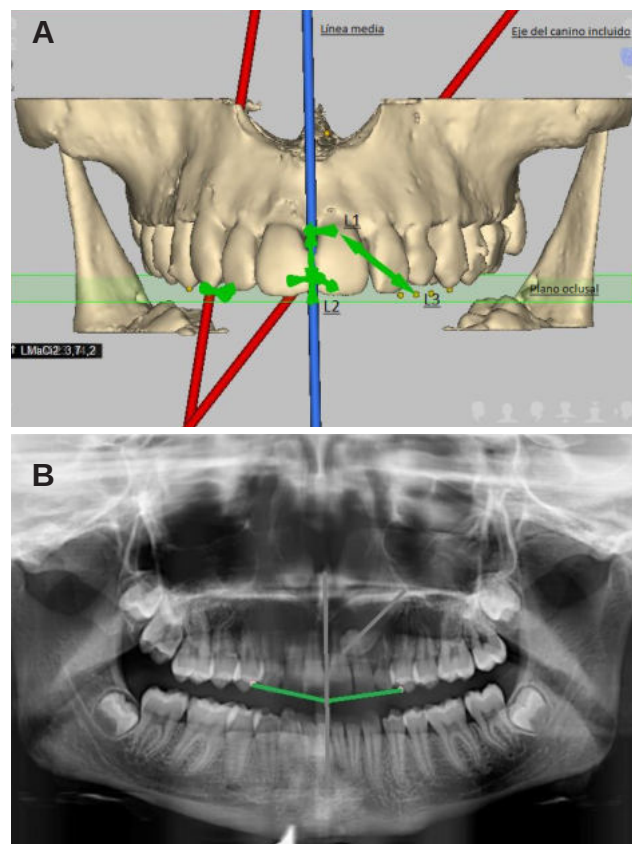


Figura 1A. Medidas, ejes y planos en CBCT.

Figura 1B. Medidas, ejes y planos en ortopantomografía.

RESULTADOS

Los resultados obtenidos en el análisis estadístico para la mediana, la p y el intervalo de confianza se resumen en milímetros en la Tabla 2. Como se observa en la Tabla 3, no se obtuvieron diferencias estadísticamente significativas a un valor de $p < 0,05$ para ninguna de las tres variables estudiadas (L1, L2 y L3).

Al analizar las tres variables se obtiene que de ellas L1 presentaba menos desviación entre 2D y 3D, con unos valores similares entre 2D y 3D. Por otro lado, L2 tendía a sobreestimar los valores obtenidos en 2D, considerando

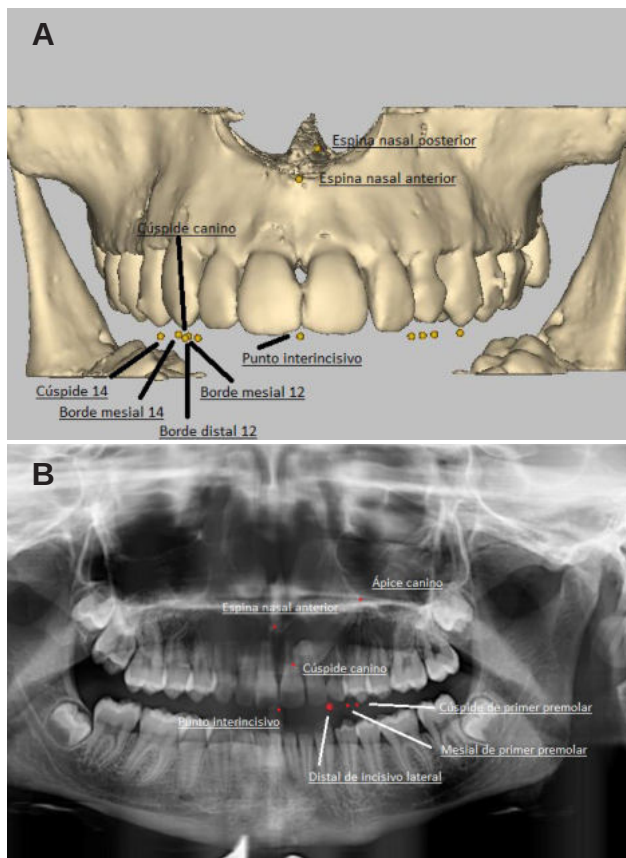


Figura 2A. Puntos marcados en CBCT.
Figura 2B. Puntos marcados en ortopantomografía.

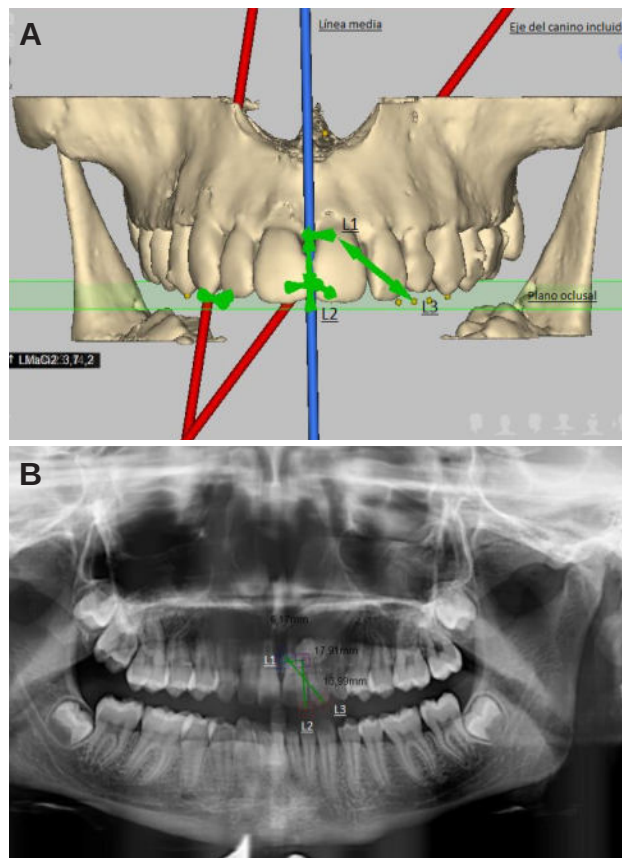


Figura 3A. Líneas de referencia en CBCT.
Figura 3B. Líneas de referencia en ortopantomografía.

las medidas realizadas en 3D como las “reales o gold standard”. Si analizamos la variable L3, se aprecia como los valores en 2D tienden a subestimar los valores obtenidos en 3D. La diferencia de variables impide obtener una fórmula matemática para calcular el grado de desviación de dichas mediciones para cualquiera de las variables.

DISCUSIÓN

La inclusión de un diente es una condición patológica definida por el fracaso eruptivo del mismo en la cavidad oral dentro del tiempo y condiciones consideradas normales para la erupción, basándonos en métodos clínicos y radiográficos de diagnóstico. Este método radiográfico de diagnóstico inicial de elección sería la ortopantomografía. Sin

Tabla 2. RESULTADOS DE LA MUESTRA DE 36 CANINOS EN 3D Y 2D. EL VALOR DE “P” ESTÁ OBTENIDO POR EL TEST DE LA T DE STUDENT.

VARIABLE	MEDIA (\bar{x}) y desviación estándar		P	INTERVALO DE CONFIANZA 95%	
				Máximo	Mínimo
Distancia del canino al plano oclusal (L1)	2D	13,31±3,28	0,930	14,76	11,86
	3D	13,30±4,44		14,80	11,80
Distancia del canino a la línea media (L2)	2D	9,35±5,90	0,914	11,35	7,35
	3D	9,04±5,26		10,82	7,26
Distancia del canino a su lugar ideal de erupción (L3)	2D	14,84±4,16	0,620	16,25	13,43
	3D	15,31±3,94		16,65	13,98

embargo, la radiografía panorámica no siempre nos aporta toda la información necesaria para el correcto diagnóstico y planificación del caso. Según Ericson y Kuroi, la radiografía panorámica no es suficiente para la detección de dientes incluidos³⁰. Dichos autores concluyeron que eran necesarios métodos radiográficos de diagnóstico adicionales.

Si hablamos de la prevalencia, en el presente estudio, con una muestra de 28 pacientes, 11 eran hombres (39,29%) y 17 mujeres (60,71%). Esto nos aporta un mayor número de pacientes incluidos en la muestra de sexo femenino con una ratio ligeramente menor del 2:1 planteado por Ericson y Kuroi³⁰ o del 78,9% en los resultados obtenidos por Walker en 2005³¹, como se muestra en la Figura 4.

Todos los autores consultados, obtienen resultados similares a los planteados en los artículos clásicos, con una ratio de 2:1 aproximadamente. Dicha ratio se ha asociado desde hace años a la densidad poblacional, a la secuencia eruptiva y al crecimiento óseo temprano en el sexo femenino.

En cuanto a la trayectoria de desviación del canino, el 65% de éstos estaban situados por palatino, valor inferior al planteado por otros autores como Walker o Ericson y Kuroi, con porcentajes de inclusión por palatino del 80% y 91% respectivamente^{30,32}. En la muestra seleccionada por Abdel-Salam en 2012, el porcentaje de inclusiones por palatino fue del 78%³³ como se muestra en la Figura 5.

Como podemos confirmar en la Figura 4, todos los autores coinciden en que el desplazamiento del canino hacia palatino es más frecuente en pacientes caucásicos. Todas las muestras tomadas para la confección de la Figura 4 son referidas a pacientes caucásicos, afroamericanos o africanos. Si nos referimos a la población asiática, hay una

mayor predisposición a la inclusión por vestibular frente a la palatina, hecho que no parece tener causa aparente que lo explique³⁴.

Por último, basándonos en la lateralidad de la inclusión, en el presente estudio se obtuvieron valores de 67,86% para impactaciones unilaterales, valores similares a los obtenidos por Da Silva-Santos³⁵, claramente menores a los obtenidos por Dachi³⁶ en el año 1961 y recopilado por Bishara²⁰ en 1992 como refleja la Figura 6.

Cuando hablamos de los caninos incluidos los valores obtenidos son similares a los obtenidos por Alqerban. Para la distancia de la cúspide del canino a la línea media, Alqerban obtuvo un valor medio de 9,60 mm mientras que, en nuestra muestra, la media obtuvo un valor medio de 7,62 mm. Si hablamos de la distancia del canino incluido al plano oclusal, los datos de Alqerban nos dicen que hay una distancia media de 10,60 mm frente a los 12,67 mm de nuestra muestra.

Por su condición y su trayectoria eruptiva, el canino maxilar supone un factor de riesgo mayor en la reabsorción radicular del incisivo lateral, por lo que su diagnóstico precoz no solo radica en evitar la inclusión del canino, sino que también juega un papel importante en evitar la lesión del incisivo lateral. Tal y como demostró Stivaros en su estudio del año 2000, el 2,3% de los caninos desvían su erupción en una posición más alta de lo normal, siendo este un factor de riesgo y un indicador de reabsorción de la raíz del incisivo lateral³⁷.

El presente estudio prueba que, comparado con el método en dos dimensiones, el CBCT nos aporta información e imágenes claras de la posición intraósea, la inclinación,

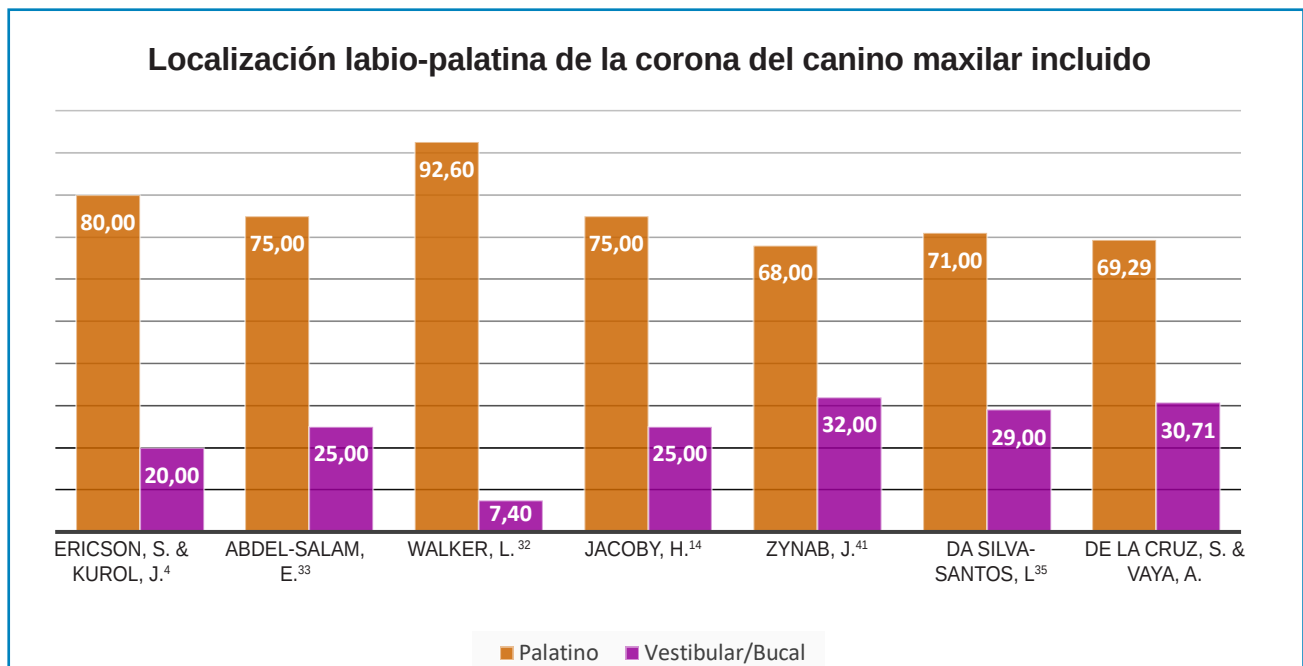


Figura 4. Distribución de la muestra por su localización labiopalatina según diversos autores.

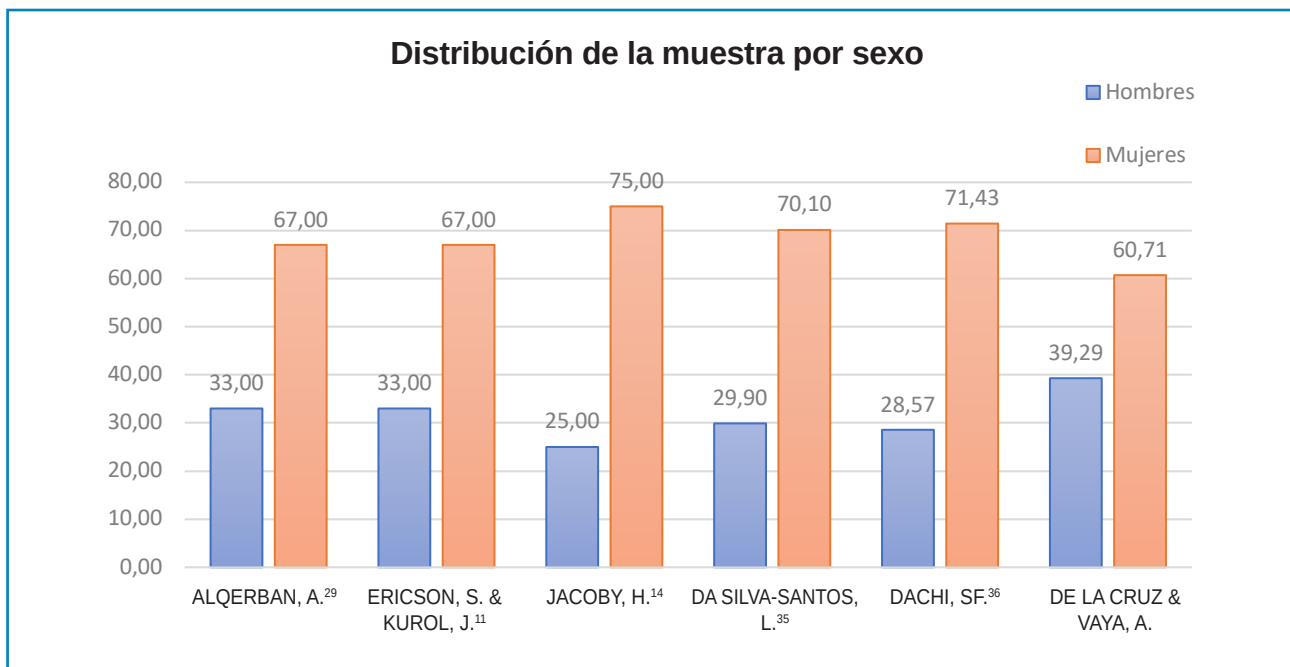


Figura 5. Comparación de las muestras por sexo según diversos autores.

la morfología del diente incluido así como la proximidad y relación del canino maxilar impactado con varias estructuras anatómicas y dilaceraciones radiculares que no pueden ser detectadas con el método radiográfico en 2D, tal y como afirmaron Chen, Sawamura y Walker en sus estudios previos^{32, 38, 39}.

Tal y como hemos mencionado en el apartado de resultados y siguiendo como referencia las líneas y medidas

planteadas por Alqerban y trasladadas a una ortopantomografía, la diferencia es estadísticamente no significativa $p > 0,05$ lo que nos indica que la medición lineal realizada en un CBCT o en una ortopantomografía aportaría los mismos resultados. Los datos deben ser estudiados en una muestra de mayor tamaño para ser representativa, ya que la amplitud de la muestra no es comparable a la de otros autores mencionados en este trabajo.

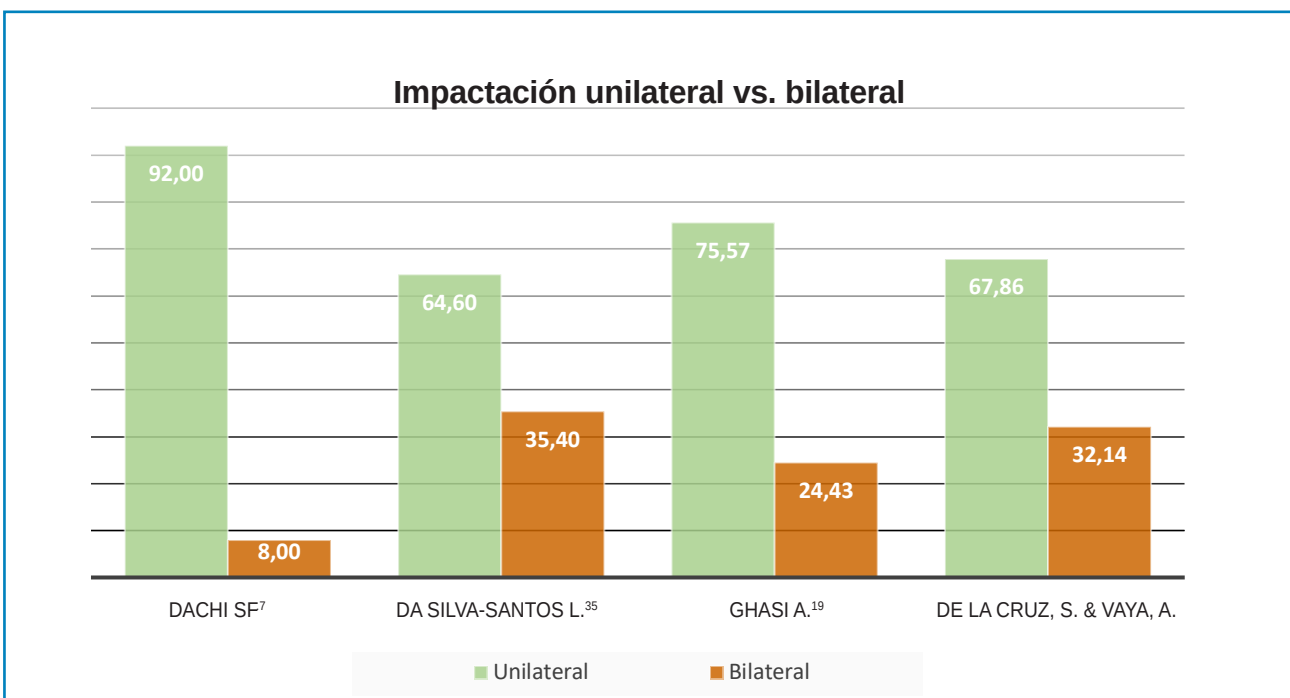


Figura 6. Distribución de la muestra por su localización uni o bilateral según diversos autores.

Aunque los avances diagnósticos en el procesamiento de las imágenes de los últimos años con el CBCT suponen un gran avance en odontología y en este caso, en ortodoncia, es necesario realizar una individualización de los casos para elegir el método diagnóstico ideal para cada paciente.

La elección del tipo de método radiográfico a utilizar dependerá del tipo de tratamiento a realizar. Con los nuevos avances, la técnica en tres dimensiones nos permite seleccionar regiones concretas de la cara minimizando así la cantidad de radiación. Estos avances suponen un arma de doble filo a la hora de actualizar los protocolos y los sistemas, ya que es necesario que los clínicos actualicen sus conocimientos sobre la tercera dimensión para así ofrecer a los pacientes un tratamiento y un diagnóstico óptimo⁴⁰.

CONCLUSIONES

En la evaluación de la posición lineal del canino maxilar incluido, la ortopantomografía aporta información suficiente para la planificación inicial del caso, sin dar información clara sobre la relación del canino con respecto a las estructuras adyacentes. Sin embargo, el CBCT sigue siendo el método de elección en el diagnóstico de la posición lineal y angular del canino maxilar incluido.

El presente estudio supone una primera fase en el diagnóstico y planificación del tratamiento, siendo necesario introducir medidas angulares para determinar el grado de inclusión del canino maxilar, así como para predecir la dificultad de tratamiento.



BIBLIOGRAFÍA

1. Andrews L. The six keys to normal occlusion. *Am J Orthod* 1972; 62 (3): 296-309.
2. Clark J, Evans R. Functional occlusion. A review. *J Orthod* 2001; 28 (1): 76-81.
3. Kraus B, Jordan R, Abrams L. Anatomía dental y oclusión. : Lippincott Williams and Wilkins 1969.
4. Ericson S, Kuroi J. Radiographic of ectopically erupting canines. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1987; 91 (6): 483-492.
5. Cramer HC. Dental survey of one thousand adult males: A statistical study correlated with physical and laboratory findings. *J Am Dent Assoc* 1929; 16: 122.
6. Mead SV. Incidence of impacted teeth. *Int J Orthod* 1930; 16: 885-890.
7. Dachi SF, Howell FV. A survey of 3.874 routine full-mouth radiographs. A study of impacted teeth. *J Oral Maxillofac Surg* 1961; 14 (10): 1165-1169.
8. Thilander B, Jakobsson S. Local factors in impaction of maxillary canine. *Acta Odontol Scand* 1968; 26 (2): 145-168.
9. Thilander B, Myrberg N. The prevalence of malocclusion in Swedish schoolchildren. *Scand J Dent Res* 1973; 81: 12-21.
10. Aitasalo K, Lehtinen R, Oksala E. An orthopantomographic study of prevalence of impacted teeth. *Int J Oral Surg* 1972; 1 (3): 117-120.
11. Ericson S, Kuroi J. Radiographic assessment of maxillary canine eruption in children with clinical signs of eruption disturbance. *Eur J Orthod* 1986; 8 (1): 133-140.
12. Ericson S, Kuroi J. Early treatment of palatally erupting maxillary canines by extraction of the primary canines. *Eur J Orthod* 1988; 10 (1): 283-295.
13. Ericson S, Kuroi J. Resorption of maxillary lateral incisor caused by ectopic eruption of the canines. A clinical and radiographic analysis of predisposing factors. *J Orthod Dentofac Orthop* 1988; 4: 503-513.
14. Jacoby H. The "ballista spring" system for impacted teeth. *Am J Orthod* 1979; 75: 143-151.
15. Gaulis R, Joho JP. Parodonte marginal de canines superiores inclusas: Evaluación suite a diferentes metodos d'accés chimrgical et de sistema orthodontique. *Rev Med Suisse* 1978; 88: 1249-1261.
16. Stivaros N, Mandall NA. Radiographic factors affecting the management of impacted upper permanent canines. *J Orthod* 2000; 27 (2): 169-173.
17. Rimes RJ, Mitchell CN, Willmot DR. Maxillary incisor resorption in relation to the ectopic canine: a review of 26 patients. *Eur J of Orthod* 1997; 19: 79-84.
18. Syrynska M, Budzynska A. The incidence of uni-and bilateral impacted maxillary canines and their position in dental arch depending on gender and age. *Ann Acad Med Stetin* 2008; 54 (2): 132-137.
19. Gashi A, Kamberi B, Ademi-Abdyli R. The incidence of impacted maxillary canines in Kosovar population. *Int Sch Res Notices* 2014; 1: 1-4.
20. Bishara S. Impacted maxillary canines. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1992; 101 (2): 159-171.
21. Cooke J, Wang HL. Canine Impactions: Incidence and Management. *Int J Periodontics Restorative Dent* 2006; 23 (5): 483-491.
22. Manne R, Gandikota C, Juvvadi SR. Impacted canines: etiology, diagnosis, and orthodontic management. *J Pharm Bioallied Sci* 2012; 4 (2): 5234-5238.
23. Yadav R, Shrestha BK. Maxillary Impacted Canines: A Clinical Review. *Orthod J Nepal* 2013; 3 (1): 63-68.
24. Shirazi Z, Kjaer I. Is the Etiology Behind Palatal Unilateral and Palatal Bilateral Maxillary Canine Ectopia Different? *Dent Hypotheses* 2018; 9 (1): 3-10.
25. Montelius GA. Impacted teeth. A comparative study of Chinese and Caucasian Dentitions. *J Dent Res* 1932; 12: 931.
26. Oliver RG, Mannion JE, Robinson JM. Morphology of the maxillary lateral incisor in cases of unilateral impaction of the maxillary canine. *Br J Orthod* 1989; 16: 9-16.
27. Kramer RM, Williams AC. The incidence of impacted teeth. A survey at Harlem Hospital. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 1970; 29 (2): 237-241.
28. Peck S, Peck L, Kataja M. The palatally displaced canine as a dental anomaly of genetic origin. *Angle Orthod* 1994; 64: 249-256.
29. Algerban A. Comparison of two CBCT systems VS panoramic imagin for localization of impacted. *Eur J Orthod* 2011; 33: 93-110.
30. Ericson S, Kuroi J. Radiographic of ectopically erupting canines. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1987; 91 (6): 483-492.
31. Walter L. Three-dimensional localization of maxillary canines with CBCT. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2005; 128 (4): 418-23.
32. Walker L, Enciso R, Mah J. Three-dimensional localization of maxillary canines with cone-beam computed tomography. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2005; 128: 418-423.
33. Abdel-Salam E, El-Badrawy A, Tawfik AM. Multi-detector dental CT in evaluation of impacted maxillary canine. *Egypt J of Radiol Nucl Med* 2012; 43 (4): 534.
34. Oliver R, Mannion J, Robinson J. Morphology of the maxillary lateral incisor in cases of unilateral impaction of the maxillary canine. *Br J Orthod* 1989; 16: 9-16.
35. Da Silva-Santos L, Bastos LC, Oliveira-Santos C. CBCT findings of impacted upper canines. *Imaging Sci Dent* 2014; 44: 287-292.
36. Dachi SF, Howell FV. A survey of 3.874 routine full-mouth radiographs. A study of impacted teeth. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 1961; 14 (10): 1165-1169.
37. Stivaros M. Radiographic factors affecting the management of impacted upper permanent canines. *J Orthod* 2000; 27: 169-173.
38. Sawamura T, Minowa K, Nakamura M. Impacted teeth in the maxilla: usefulness of 3D Dental-CT for preoperative evaluation. *Eur J Radiol* 2003; 47: 221-226.
39. Chen Y, Duan P, Chend Y. Three dimensional spiral computed tomographic imaging: a new approach to the diagnosis and treatment planning of impacted teeth. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2006; 130: 112-116.
40. Ferrario S. Dal 2D al 3D nella diagnosi e pianificazione terapeutica dei canini mascellaai inclusi. *Eur J Oral Implantol* 2012; 11 (5): 96-107.