

UNIVERSIDAD
CIENTÍFICA
DEL SUR

**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
CARRERA PROFESIONAL DE ESTOMATOLOGÍA**

**“USO DE LA ECOGRAFÍA COMO MÉTODO DIAGNÓSTICO Y
TERAPÉUTICO EN LA PRÁCTICA ODONTOLÓGICA, UNA
REVISIÓN ACTUALIZADA”**

Tesis para optar el Título de:

**SEGUNDA ESPECIALIDAD EN RADIOLOGÍA BUCAL Y
MAXILOFACIAL**

Presentado por:

Liliana María Pulgarín Bedoya (0000-0002-9557-1345)

Asesor:

Gustavo Adolfo Fiori Chincaro (0000-0001-9273-8587)

Lima – Perú

2021

ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS

Lima, 27 de abril del 2022.

Los integrantes del Jurado de tesis:

Presidente: Dra. Esp. Denisse Pilar Carmen Aguilar Gálvez	<input type="checkbox"/>
Miembro: Dra. CD. Kilder Maynor Carranza Samanez	
Miembro: Mg. Esp. Cinthya Ruth Chipana Herquinio	

Se reúnen para evaluar la tesis titulada: «USO DE LA ECOGRAFÍA COMO MÉTODO DIAGNÓSTICO Y TERAPÉUTICO EN LA PRÁCTICA ODONTOLÓGICA, UNA REVISIÓN ACTUALIZADA»

Presentada por la estudiante: Liliana María Pulgarín Bedoya

Para optar el Título de Segunda Especialidad en Radiología Bucal y Maxilofacial
Asesorado por: Mg. Esp. Gustavo Adolfo Fiori Chincaro

Luego de haber evaluado el informe final de tesis y evaluado el desempeño de la estudiante de la Carrera de Estomatología en la sustentación, se concluye de:

Manera unánime (**X**)
Por mayoría ()

Calificar a:

Tesis: Liliana María Pulgarín Bedoya			Nota: Diecisiete
Aprobado ()	Aprobado - Muy buena (X)	Aprobado - Sobresaliente ()	Desaprobado ()

Los miembros del jurado firman en señal de conformidad.



Dra. Esp. Denisse Pilar Carmen Aguilar Gálvez
Presidente del Jurado
DNI: 09304610



Dr. Kilder Maynor Carranza Samanez
Miembro
DNI: 40320045



Mg. Esp. Cinthya Ruth Chipana Herquinio
Miembro
DNI: 42400735



Mg. Esp. Gustavo Adolfo Fiori Chincaro
Asesor
DNI: 07845764

Dedicatoria

*Dedicado al Doctor Carlos Andrés Fernández Herrera
por haber apoyado lo que fue inicialmente una idea y
ahora busca la manera de materializarlo, para llevar otra
alternativa de apoyo a la consulta odontológica.*

Agradecimientos

Agradecimientos al Doctor Gustavo Fiori y la Doctora

Ana María Agudelo por haber, acompañado el
proceso de realización de este artículo, aportando su
conocimiento y experiencia.

CONTENIDO

I. RESUMEN	6
II. ABSTRACT	6
Key Word	7
III. INTRODUCCIÓN	7
IV. MATERIALES Y METODOS	8
PRINCIPIOS DE ADQUISICIÓN DE IMÁGENES DE LA ECOGRAFÍA.....	9
CARACTERÍSTICAS Y APLICACIONES DEL USO CLÍNICO DE LA ECOGRAFÍA EN LA ODONTOLOGÍA	10
VENTAJAS Y DESVENTAJAS DEL USO DE LA ECOGRAFÍA Y LA COMPARACIÓN CON OTROS ESTUDIOS POR IMÁGENES.....	12
V. CONCLUSIONES	14
VI. CONTRIBUCIÓN DE AUTORÍA	14
VII. FUENTE DE FINANCIAMIENTO	14
VIII. CONFLICTOS DE INTERÉS	14
IX. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.....	15

Tesis en formato artículo de revisión sometido a la Revista Científica Odontológica

Noviembre 2020.

USO DE LA ECOGRAFÍA COMO MÉTODO DIAGNÓSTICO Y TERAPÉUTICO EN LA PRÁCTICA ODONTOLÓGICA, UNA REVISIÓN ACTUALIZADA

I. RESUMEN

La ecografía es una ayuda diagnóstica en el área de la salud usada para evaluar el desarrollo intrauterino, observar el comportamiento de lesiones, valorar órganos internos y acompañar procedimientos clínicos específicamente en la medicina, pero en la odontología es un campo que apenas se está explorando e incursionando para hacerlo parte de los métodos diagnósticos de rutina en la consulta clínica. El creciente interés de investigar su uso como método diagnóstico y terapéutico en la odontología se precisa en las bondades que tiene y como puede facilitar muchos procesos por ser una ayuda diagnóstica accesible, económica y poco nociva para la salud.

En el presente artículo se expone los diferentes usos que se le da a la ecografía en las diferentes especialidades odontológicas y se compara con otros métodos diagnósticos.

Palabras clave:

Ecografía, diagnostico por imágenes, radiología, odontólogos

II. ABSTRACT

Ultrasound is a diagnostic method in health area that is used to evaluates intrauterine development, observes cysts behavior, evaluates internal organs and follows clinical

process specifically in medicine, but in dentistry, it is an area that is being explored and initiated to make it part of daily routine diagnostic method at the clinical consult. The growing interest in researching it's use as a diagnostic and therapeutic method in dentistry is needed in the benefits it has and how it can facilitate many processes by being an access, economic and harmful for health. This article sets out the different uses given tu ultrasound in different dental specialties and compares it with other diagnostic methods.

Key Word

Ultrasound, diagnostic imaging, radiology, dentists.

III. INTRODUCCIÓN

La ecografía, también llamada ultrasonografía fue creada para valorar los órganos internos del cuerpo humano y más tarde para monitorizar el crecimiento y desarrollo de la vida intrauterina.

En 1774 Christian Johann Doppler patenta la teoría que lleva su nombre, la cual consta de la observación del flujo de sustancias evidenciadas por los colores marcados por el equipo durante el procedimiento según la variación de la frecuencia de onda percibida.⁽¹⁾

La ecografía utiliza ondas sonoras de alta frecuencia para la obtención de imágenes utilizando un transductor, estas ondas chocan con la estructura a observar, y el impacto de ello es transmitido a una pantalla que produce las imágenes. En 1963 se reportó el primer diagnóstico odontológico usando la ecografía y Yoshida realizó una exploración intraoral con un pequeño transductor en 1987.⁽²⁻⁶⁾

Una de las variaciones es la ecografía Doppler o eco Doppler que en odontología se usa

para calcular el flujo en los vasos sanguíneos al generar ondas sonoras de alta frecuencia que rebotan en los glóbulos rojos, obstrucciones, estrechamiento de los vasos sanguíneos, tumores o malformaciones congénitas.^(7, 8)

Entre los usos en odontología tenemos el diagnóstico de quistes y lesiones tumorales en cabeza y cuello, evaluación de las estructuras periodontales, estudio de glándulas salivales, beneficiando a aquellas personas que crean reacción alérgica al medio de contraste; valoración de problemas articulares e intervención en esta, además, como complemento en procedimiento de toma de biopsias por aspiración.⁽⁹⁻¹⁹⁾

A lo largo del texto se emplean algunos términos que se irán definiendo para una mejor comprensión; así, hiperecótico hace referencia a aquella imagen obtenida y proyectada en la pantalla al pasar el transductor sobre un tejido y se observa esta de mayor densidad con relación a las estructuras adyacentes, en referencia a una escala de grises su tono es más blanco o al relacionarlo con una imagen 2D tenemos una densidad radiopaca. La imagen hipoecótica por el contrario, es la presentación de aquellos tejidos, estructuras y áreas de menor densidad, acercándose a los tonos oscuros gris, negro (radiolúcido).

La importancia de realizar esta investigación es motivar y crear cultura en pro de un adecuado diagnóstico y plan de tratamiento, siendo una alternativa segura, sin limitaciones, es económica, asequible, indolora, no invasiva y que no genera radiación ionizante.

IV. MATERIALES Y METODOS

Se realizó una búsqueda de la literatura en las principales fuentes de información como Medline (vía PubMed), El SEVIER, SCIELO, LILACS, usando los términos de búsqueda con

una limitación de fecha de los últimos 10 años. Los artículos seleccionados debían incluir información referente a Ecografía, diagnóstico por imágenes, radiología, odontólogos.

PRINCIPIOS DE ADQUISICIÓN DE IMÁGENES DE LA ECOGRAFÍA

La ecografía es un método diagnóstico basado en la acción de ondas sonoras de frecuencia acústica alta no perceptibles por el oído humano, que permite la formación de una imagen denominada sonograma, obtenida a través del procesamiento de los haces ultrasónicos o ecos, reflejados al chocar con una estructura o tejido.^(1, 20)

Las características de la imagen dependen de las propiedades ultrasónicas del tejido; entre ellas, **frecuencia**, se refiere al número de veces que se produce un haz durante un tiempo estimado; longitud de onda, siendo la distancia que recorre el haz hasta chocar con el tejido a evaluar; **velocidad de transmisión** es la capacidad de atravesar un tejido según su composición, mencionando así que es más rápida la propagación en tejido blando que en tejido graso; la **impedancia acústica**, es la resistencia que antepone un medio a las ondas que se propagan sobre este; **potencia**, es la energía considerada en una unidad de tiempo; intensidad, siendo la fuerza o energía generada para la emisión del haz de ultrasonido; **atenuación**, es la pérdida de la intensidad del haz a medida que va avanzando o penetrando los tejidos; **haz de propagación**, son el grupo de ondas que se dirigen al tejido en línea recta; **reflexión**, es el principio mediante el cual al chocar las ondas estas regresan al transductor en la misma dirección para emitir una información y producir la imagen; **refracción**, se refiere al cambio de dirección que toman las ondas inmediatamente después de chocar con el tejido; y por último **cavitación**, siendo la formación de gases en un medio líquido, pero referente a este principio la ecografía no presenta un alto grado de cavitación, por lo que no altera los tejidos.⁽²¹⁾

Uno de los principios de la obtención de la imagen es que, a mayor penetración de los

haces al tejido, menor frecuencia ultrasónica y menor resolución de imagen. Lo ideal es que la dirección del escaneo esté dirigida paralelamente al eje longitudinal de la estructura a evaluar resaltando un patrón sonográfico normal al evidenciar ecos homogéneos. Los haces ultrasónicos no logran penetrar el tejido óseo, solo es posible si este presenta un defecto permitiendo que las ondas ultrasónicas lo atraviesen. ^(1, 21, 22)

CARACTERÍSTICAS Y APLICACIONES DEL USO CLÍNICO DE LA ECOGRAFÍA EN LA ODONTOLOGÍA

Por la vibración, la ecografía produce un micro movimiento celular mejorando la permeabilidad y los procesos de difusión; se observa la vasodilatación de la zona, la capacidad de regeneración tisular, estimulación de la función celular, incremento en la flexibilidad en los tejidos que presenten colágeno, disminución en la rigidez articular y tiene efecto espasmolítico mediante exposición pulsada. ⁽²²⁾

Como método diagnóstico, permite la valoración detallada de los músculos craneofaciales y la cuantificación del cambio morfológico de un tejido; permite medir el espesor de la mucosa y observar la diferencia entre tejido queratinizado y tejido conectivo porque presentan una ecogenicidad diferente. Es usual emplearlo para revisiones preoperatorias como tumores palatinos de menos de 3cm por sus beneficios. ⁽²³⁾

Cuando se tiene presente una sialolitiasis de la glándula submandibular la ecografía refleja si el sialolito se encuentra en el conducto de Wharton o en el parénquima glandular; la diferencia en la localización es en donde radica el plan de tratamiento. ⁽¹⁾

Desde luego, en el tratamiento de la sialorrea, condición frecuente en aquellos pacientes que padezcan enfermedades neuromusculares; es usual la aplicación de

toxina botulínica guiada con ecografía como tratamiento no quirúrgico y se ha obtenido buenos resultados; la ecografía en dicho procedimiento aporta la observación y el control de la glándula, el espesor del panículo adiposo y estructuras vasculares presentes en la glándula y la visualización en tiempo real de la aguja, su movilización y el depósito de la sustancia. ⁽²⁴⁾

Es tanto su alcance; que es capaz de detectar la ubicación, el estado y trayectoria del nervio lingual teniendo como referencia el triángulo retromolar, la rama y la pared medial del hueso alveolar a nivel del tercer y segundo molar inferior, pero suelen observarse mejor en pacientes edéntulos o después de extracciones recientes que la densidad ósea es menor pues el ultrasonido no penetra la corteza mandibular. Además, es muy efectivo para observar la ubicación, el tamaño y la forma del agujero mentoniano. ^(1, 25)

La ecografía es muy eficiente para evaluar el grosor de lesiones primarias en la lengua especialmente el carcinoma oral, su correcto uso puede demostrar la infiltración de vasos sanguíneos y vasos linfáticos lo que se consideraría como un posible factor predisponente a metástasis en los ganglios linfáticos. El cáncer de lengua se localiza usualmente en los bordes laterales de la lengua, lo que facilita el posicionamiento del transductor allí. ^(1, 26)

La ecografía intraoral demuestra un cambio secuencial del sitio primario de la lesión maligna en la lengua y detecta tumores recurrentes y cambios posteriores al tratamiento oncológico. Facilitando a través del Doppler la identificación del contenido sólido o líquido de una lesión. ^(27, 28)

A nivel periodontal permite valorar la altura de la cresta ósea con un rango de error mínimo de 0.5 mm y permite identificar el grosor gingival y otras estructuras que no

pueden ser valoradas mediante la palpación, además de medir la profundidad del surco gingival, el ancho del espacio del ligamento periodontal en la porción más coronal, la altura de la corona anatómica y el nivel del tejido óseo. Una de las principales ventajas respecto a las lesiones periapicales es que permiten diagnosticar su naturaleza, estas se observan como cavidades hipoeoicas bien contorneadas de tablas óseas densas; sin embargo, se debe tener en cuenta que la eficiencia de la ecografía en cuanto a las tablas óseas es mayor en la zona anterior que en la zona posterior maxilar por la densidad ósea. (1, 25, 29)

En el área quirúrgica e implantológica es usado para guiar las fases de tratamiento, pues no genera artefactos alrededor del aditamento metálico, valorar la Articulación Temporomandibular y la posición del disco en las diversas posiciones de la boca y la detección del desplazamiento anterior de este, pero no se sugiere la ecografía para detectar desplazamientos laterales y posteriores. En el campo endodóntico, permite localizar y acceder en conductos calcificados, eliminar cálculos pulpares, desalojar instrumentos o aditamentos intraconductos, intensificar la acción de las soluciones de irrigación, preparación de los conductos y colocación de materiales de obturación; entre otras. (22, 30-33)

VENTAJAS Y DESVENTAJAS DEL USO DE LA ECOGRAFÍA Y LA COMPARACIÓN CON OTROS ESTUDIOS POR IMÁGENES

Entre las ventajas abarca que es una técnica sencilla, no es invasiva, es confiable, permite el uso dinámico y en tiempo real a través del Doppler para examinar procesos inflamatorios locales, es accesible y no involucra radiación ionizante y la imagen no es afectada por materiales metálicos; además, puede usarse en pacientes que presentan marca pasos cardíacos, claustrofóbicos y tienen prótesis metálicas fijas en los que la

resonancia magnética está contraindicada. ^(30, 34)

La desventaja es que requiere personal capacitado para manipular el equipo, con suficiente conocimiento anatomopatológico para reconocer exitosamente las imágenes y que pueda realizar un diagnóstico preciso y diferenciar los fenómenos sonográficos. No hay muchos estudios científicos que respalden su uso en la odontología puesto que ha sido utilizada más para la obtención de imágenes macro de tejidos blandos que para imágenes que requieran un análisis más minucioso y de tejidos duros.^(21, 28)

Se ha tenido la oportunidad de comparar estudios 2d y 3d para la medición del nivel de la cresta ósea alveolar y se ha obtenido que la radiografía intraoral permite solo la valoración de las superficies mesial y distal, la tomografía computarizada de haz cónico el contorno óseo facilitando la descripción de los defectos óseos, pero no puede ser un método diagnóstico de rutina por la alta dosis de radiación y alto, sin embargo, la ecografía permite valorar la altura de la cresta ósea con un rango de error mínimo beneficiando la evaluación periodontal sin un alto costo.^(19, 28)

En la ecografía la diferencia de la naturaleza de la lesión radica en la forma, los bordes de la lesión, ecogenicidad, ecotextura y vascularización, se observa por ejemplo una imagen bien definida, delimitada por un halo hiperecoico y contorneado referente a una lesión benigna; lo que hace a la ecografía obtener un grado mayor de especificidad en comparación con los otros estudios, pero de menor sensibilidad ya que la mayoría de los tumores son benignos y muy pocos malignos.^(22, 35)

El uso del Doppler facilita la obtención de la imagen, pues esta es más definida, pero se debe tener en cuenta la historia clínica del paciente y considerar la sintomatología, la velocidad de crecimiento y el compromiso con estructuras adyacentes porque con la ecografía se dificulta realizar un diagnóstico diferencial, cuando la imagen revela una

masa bien definida con homogeneidad hipoeoica sugiere un contenido sólido. Ante una lesión sólida de ecogenicidad heterogénea (mixta), mal definida, vascularizada nos señala una lesión sospechosamente maligna. ⁽³⁶⁾

V. CONCLUSIONES

La ecografía es un método útil en el diagnóstico de patologías odontológicas, económico, de fácil acceso y con mínimo riesgo de producir efectos adversos ante su uso, que acompaña además procedimientos clínicos y quirúrgicos que reducen el porcentaje de error y el tiempo operatorio.

VI. CONTRIBUCIÓN DE AUTORÍA

LMPB, GAFC, AMAB, participaron en la concepción y diseño del trabajo, así como en la adquisición y análisis de los datos, la revisión crítica del manuscrito y la aprobación de su versión final. Los otros autores contribuyeron en la concepción y diseño del trabajo, la revisión crítica del manuscrito y la aprobación de su versión final.

VII. FUENTE DE FINANCIAMIENTO

Autofinanciado.

VIII. CONFLICTOS DE INTERÉS

Los autores declaran no tener ningún conflicto de interés.

IX. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. Caglayan F, Bayrakdar IS. The Intraoral Ultrasonography in Dentistry. Niger J Clin Pract. 2018;21(2):125-33. DOI: 10.4103/1119-3077.197016
2. Kise Y, Shimizu M, Ikeda H, Fujii T, Kuwada C, Nishiyama M, et al. Usefulness of a deep learning system for diagnosing Sjogren's syndrome using ultrasonography images. Dentomaxillofac Radiol. 2019:20190348. DOI: 10.1259/dmfr.20190348
3. Giovanini AF, Miranda K, Costa Vaz AF, Cavalcante RC, Corso P, Kluppel LE, et al. Traumatic myositis chondro-ossificans of masseter muscle associated with TGF-beta1, Indian Hegdehog, BMP2, osteopontin and osteocalcin upregulation: Case report. Indian J Dent Res. 2019;30(4):634-8. DOI: 10.4103/ijdr.IJDR_627_17
4. Limongelli L, Capodiferro S, Tempesta A, Sportelli P, Dell'Olio F, Angelelli G, et al. Early tongue carcinomas (clinical stage I and II): echo-guided three-dimensional diode laser mini-invasive surgery with evaluation of histological prognostic parameters. A study of 85 cases with prolonged follow-up. Lasers Med Sci. 2019. DOI: 10.1007/s10103-019-02932-z
5. Yang JH, Obokata M, Reddy YNV, Redfield MM, Lerman A, Borlaug BA. Endothelium-dependent and independent coronary microvascular dysfunction in patients with heart failure with preserved ejection fraction. Eur J Heart Fail. 2019. DOI: 10.1002/ejhf.1671
6. Kim D, Hong SJ, Kim BK, Shin DH, Ahn CM, Kim JS, et al. Outcomes of stent optimisation in intravascular ultrasound-guided intervention for long or chronic totally occluded coronary lesions. EuroIntervention. 2019. DOI: 10.4244/EIJ-D-19-00762
7. Averkiou MA, Bruce MF, Powers JE, Sheeran PS, Burns PN. Imaging Methods for

- Ultrasound Contrast Agents. Ultrasound Med Biol. 2019. DOI: 10.1016/j.ultrasmedbio.2019.11.004
8. Karakayali O, Utku U, Yilmaz S, Uzuner N. Neurological Symptoms and Evaluation of Cerebral Blood Flow Changes with Synthetic Cannabinoids Use. *J Coll Physicians Surg Pak.* 2019;29(12):1183-8. DOI: 10.29271/jcpsp.2019.12.1183
 9. Peng S, Micks T, Braganza D, Sue K, Woo M, Rogers P, et al. Canadian national survey of family medicine residents on point-of-care ultrasound training. *Can Fam Physician.* 2019;65(12):e523-e30. PMID: PMC6907385
 10. Makdissi J, Feinberg L, Roy A. Is there a role for ultrasound-guided balloon sialoplasty technique in salivary gland structures. *Dentomaxillofac Radiol.* 2017;46(8):20170088. DOI: 10.1259/dmfr.20170088
 11. Moystad A, Bjornland T, Friedland B, Donoff RB. Ultrasonographic pilot study of mental foramen size, with and without postoperative neurosensory dysfunction. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol.* 2015;120(2):275-80. DOI https://doi.org/10.1007/978-3-319-41993-0_18
 12. Mukul SK, Kumar S, Pandey S, Mokhtar EA, Kumar A. Ultrasound elastography as a potential diagnostic aid in oral submucous fibrosis. *Natl J Maxillofac Surg.* 2019;10(2):129-33. DOI: 10.4103/njms.NJMS_20_19
 13. Gvetadze SR, Xiong P, Li J, Lv M, Li J, Yang X, et al. Contrast-enhanced ultrasound for diagnosis of an enlarged cervical lymph node in a patient with oropharyngeal cancer: a case report. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol.* 2017;124(5):495-9. DOI: 10.1016/j.oooo.2017.08.007
 14. Cruzado-Sanchez D, Sanchez-Ortiz J, Peralta CI, Tellez WA, Maquera-Torres G, Serpa-Frias S. Orbital metastasis diagnosed by ultrasound-guided fine-needle aspiration

biopsy: Case report of unknown primary site. Arch Soc Esp Oftalmol. 2019;94(11):566-70. <https://doi.org/10.1016/j.oftale.2019.07.004>

15. Tattan M, Sinjab K, Lee E, Arnett M, Oh TJ, Wang HL, et al. Ultrasonography for Chairside Evaluation of Periodontal Structures: A Pilot Study. J Periodontol. 2019. DOI: 10.1002/JPER.19-0342

16. Kong X, Li H, Han Z. The diagnostic role of ultrasonography, computed tomography, magnetic resonance imaging, positron emission tomography/computed tomography, and real-time elastography in the differentiation of benign and malignant salivary gland tumors: a meta-analysis. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol. 2019;128(4):431-43 e1. DOI:<https://doi.org/10.1016/j.oooo.2019.06.014>

17. Schafer VS, Schmidt WA. [Ultrasound diagnostics in Sjogren's syndrome]. Z Rheumatol. 2017;76(7):589-94. DOI: 10.1007/s00393-017-0305-5

18. de Korte CL, van Hees N, Lopata RG, Weijers G, Katsaros C, Thijssen JM. Quantitative assessment of oral orbicular muscle deformation after cleft lip reconstruction: an ultrasound elastography study. IEEE Trans Med Imaging. 2009;28(8):1217-22. doi: 10.4103/0975-962X.179377

19. Devadiga S, Desai AK, Joshi S, Gopalakrishnan K. Quantitative assessment of healthy and reconstructed cleft lip using ultrasonography. Indian J Dent. 2016;7(1):6-10. doi: 10.4103/0975-962X.179377

20. Manbachi A, Cobbold, R. S. C. Development and Application of piezoelectric materials for ultrasound generation and detection. ultrasound. 2011;19(4):186- 96. <https://doi.org/10.1258/ult.2011.011027>

21. Kossoff G. Basic physics and imaging characteristics of ultrasound. World J Surg. 2000;24(2):134-42. DOI: 10.1007/s002689910026

22. Karumuri SR, Trisha. Beeraka, Kartheeki. Penumatcha, Mohan. Olepu,, Sanjeeva. Ultrasound: a revenant Therapeutic Modality in Dentistry. Journal of Clinical and Diagnostic Research. 2016;10(07). DOI: 10.7860/jcdr/2016/18584.8190
23. Bukhari A, Farag A, Papas A, Ganguly R, Campos H, Ramesh A. Salivary gland ultrasonography as a diagnostic aid in sjögren syndrome: A prospective investigational study. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol. 2020;129(1):e185. DOI:<https://doi.org/10.1016/j.oooo.2019.07.026>
24. Pérez Garcia IC, LH JF, A. O. Toxina botulínica aplicada bajo guía ecográfica en el tratamiento de la sialorréa: reporte de casos. Universidad Javeriana. 2016:264-72. DOI: 10.11144/Javeriana.umed57-2.tba
25. Caglayan FS, M. Akgul, H. Ultrasonography is sufficient for evaluation of mental foramen? Dentomaxillofacial Radiology. 2019;47. DOI:<https://doi.org/10.1259/dmfr.20180252>
26. Sengupta Anita BJ, Rudralingam Meena. The use of intraoral ultrasound in the characterization of minor salivary gland malignancy: report of two cases. Dentomaxillofacial Radiology. 2016;45. DOI:<https://doi.org/10.1259/dmfr.20150354>
27. Evirgen S, Kamburoglu K. Review on the applications of ultrasonography in dentomaxillofacial region. World J Radiol. 2016;8(1):50-8. doi: 10.4329/wjr.v8.i1.50
28. Nguyen KT, Pacheco-Pereira C, Kaipatur NR, Cheung J, Major PW, Le LH. Comparison of ultrasound imaging and cone-beam computed tomography for examination of the alveolar bone level: A systematic review. PLoS One. 2018;13(10):e0200596. DOI: 10.1371/journal.pone.0200596
29. Bayrakdar IS, Yilmaz, A. B., Caglayan, F., Ertas, U., Gundogdu, C., & Gumussoy, I. Bayrakdar, I. S., Yilmaz, A. B., Caglayan, F., Ertas, U., Gundogdu, C., & Gumussoy, I.

(2017). Cone beam computed tomography and ultrasonography imaging of benign intraosseous jaw lesion: a prospective radiopathological study. *Clinical Oral Investigations*, 22(3), 1531–1539. doi:10.1007/s00784-017-2257-1 *Clinical Oral Investigations*. 2017;22:1531-9.

30. Marotti J, Heger S, Tinschert J, Tortamano P, Chuembou F, Radermacher K, et al. Recent advances of ultrasound imaging in dentistry--a review of the literature. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol*. 2013;115(6):819-32. DOI:<http://dx.doi.org/10.1016/j.oooo.2013.03.012>

31. Szopinski KT, Regulski P. Visibility of dental pulp spaces in dental ultrasound. *Dentomaxillofac Radiol*. 2014;43(1):20130289. doi: 10.1259/dmfr.20130289

32. Chan HL, Kripfgans OD. Ultrasonography for diagnosis of peri-implant diseases and conditions: a detailed scanning protocol and case demonstration. *Dentomaxillofac Radiol*. 2020:20190445. DOI: 10.1259/dmfr.20190445

33. Chan HL, Sinjab K, Li J, Chen Z, Wang HL, Kripfgans OD. Ultrasonography for noninvasive and real-time evaluation of peri-implant tissue dimensions. *J Clin Periodontol*. 2018;45(8):986-95. DOI: 10.1111/jcpe.12918

34. Shah N, Bansal N, Logani A. Recent advances in imaging technologies in dentistry. *World J Radiol*. 2014;6(10):794-807. doi: 10.4329/wjr.v6.i10.794

35. Benson BW, Flint DJ, Liang H, Opatowsky MJ. Advances in diagnostic imaging for pathologic conditions of the jaws. *Head Neck Pathol*. 2014;8(4):383-91. DOI: 10.1007/s12105-014-0575-z

36. Liu Y, Li J, Tan YR, Xiong P, Zhong LP. Accuracy of diagnosis of salivary gland tumors with the use of ultrasonography, computed tomography, and magnetic resonance imaging: a meta-analysis. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol*.

2015;119(2):238-45 e2. DOI: 10.1016/j.oooo.2014.10.020