

Evaluación de la arteria alveolo-antral mediante tomografía volumétrica en población mexicana y su relación con levantamiento del piso del seno maxilar.

CBCT evaluation of the alveolar antral artery in a Mexican cohort and its relationship to maxillary sinus floor lifting.

Luis Arturo Cruz Ibañez,* Diego Esteban Palacios Vivar,** José Ernesto Miranda Villasana,***
Marcelo Cazar Almache,⁺ Pedro Antonio Martínez Ojeda*

RESUMEN

Introducción: El conocimiento de la anatomía de la región maxilar debe ser esencial para el cirujano antes de realizar levantamiento del seno maxilar para evitar complicaciones. La arteria alveolo antral forma una anastomosis intraósea con la arteria infraorbitaria a nivel de la pared antero lateral del seno maxilar, aproximadamente a una distancia de entre 18.9 y 19.6 mm desde el reborde alveolar maxilar. La arteria alveolo antral es la encargada de dar vascularidad a la membrana mucosa del seno maxilar, pared antero lateral del seno y tejido perióstico subyacente. **Objetivo:** Describir y establecer la frecuencia, diámetro y localización de la anastomosis entre la arteria infraorbitaria y la arteria alveolar posterior superior, llamada arteria alveolo antral y su relación con la cresta ósea alveolar en una población mexicana. **Material y métodos:** Se realiza un protocolo de estudio observacional, descriptivo y transversal en una población de 1,116 pacientes derechohabientes del Instituto de Seguridad Social y Servicios para los Trabajadores del Estado (ISSSTE), en el oriente de la Ciudad de México mediante la revisión de estudios de tomografía volumétrica computarizada. **Resultados:** Se encuentra la anastomosis arterial en el 90% de los estudios revisados, correspondiente a 1,005 estudios de tomografía. Por lo que se establecen los siguientes valores para la distancia entre el reborde alveolar y el canal alveolo antral; primer premolar: 18.24 mm, segundo premolar: 17.35 mm, primer molar: 16.96 mm, segundo molar: 18.75 mm. **Conclusiones:** De esta manera se establecen las medidas promedio de la localización de dicho paquete vascular y las medidas necesarias para salvaguardarlo a lo largo de su recorrido, lo cual es importante para la preservación y oseointegración de los injertos óseos colocados durante los procedimientos de elevación del seno maxilar, proporcionando así un margen de seguridad no reportado previamente en la literatura para la población mexicana.

Palabras clave: Arteria alveolar posterior superior, arteria alveolo antral, arteria infraorbitaria, anastomosis, levantamiento de seno maxilar.

ABSTRACT

Introduction: In order to avoid complications, it is essential for surgeons to have a detailed knowledge of the anatomy of the superior maxillary bone prior to performing any sinus lift procedure. The alveolar antral artery forms an intraosseous anastomosis with the infraorbital artery at the level of the anterolateral wall of the maxillary antrum at an approximate distance of between 18.9 and 19.6 mm from the maxillary alveolar ridge. The alveolar antral artery is responsible for providing vascularity to the mucous membrane of the maxillary sinus, the anterior lateral wall of the sinus, and the underlying periosteal tissue. **Objective:** To analyze and establish the frequency, diameter, and location of the anastomosis between the infraorbital artery and the posterior superior alveolar artery known as the alveolar antral artery, and its relationship to the alveolar bone crest in a Mexican cohort. **Material and methods.** We conducted a cross-sectional observational descriptive study involving a cohort comprised of 1,116 patients of the Institute for Social Security and Services for State Workers (ISSSTE) on the east side of Mexico City. The study consisted of a review of CBCT studies. **Results:** The arterial anastomosis was found in 90% of the 1,005 CBCT studies reviewed, based on which the following values were determined for the distance between the alveolar ridge and the canal of the alveolar antral artery: for the first premolar, 18.24 mm; second premolar, 17.35 mm; first molar, 16.96 mm, and for the second molar, 18.75 mm. **Conclusions:** We established the average measurements for the location of the vascular bundle in question and the measurements needed to safeguard it along its course, which is important for the preservation and osseointegration of bone grafts placed during maxillary sinus lift procedures, thus providing a margin of safety not previously reported in the literature for a Mexican cohort.

Key words: Posterior superior alveolar artery, alveolar antral artery, infraorbital artery, anastomosis, maxillary sinus lift procedure.

* Cirujano Maxilofacial de práctica privada, Tijuana-México.

** Cirujano Maxilofacial de práctica privada, Cuenca-Ecuador.

*** Maestro en Educación, Jefe de Servicio de Cirugía Maxilofacial del Hospital Regional «General Ignacio Zaragoza», ISSSTE, Ciudad de México.

⁺ Profesor externo del programa de residencia de Cirugía Maxilofacial, Cuenca-Ecuador.

Recibido: Junio 2016. Aceptado para publicación: Agosto 2016.

INTRODUCCIÓN

La arteria alveolar posterior superior (AAPS), rama de la arteria maxilar interna tiene un diámetro aproximado de 2 mm, se divide en dos ramas: una rama gingival superficial al hueso para dar vascularización a la región de molar y premolares formando una anastomosis con la rama extraósea de la arteria infraorbitaria, aproximadamente a 23 mm del reborde alveolar.¹ La rama alveolo antral (AAA) (Figura 1) forma una anastomosis intraósea con la arteria infraorbitaria, a nivel de la pared antero lateral del antro maxilar aproximadamente a una distancia de entre 18.9 y 19.6 mm desde el reborde alveolar maxilar.^{1,2}

La AAA es la encargada de dar vascularidad a la membrana mucosa del seno maxilar, pared antero lateral del seno y tejido perióstico subyacente. Se ha reportado que frecuentemente esta estructura anatómica es comprometida al realizar abordajes quirúrgicos para el levantamiento de seno maxilar, la osteotomía Le Fort I y maniobra de Caldwell luc.²

Existe una variación en la prevalencia de esta arteria en cuanto a su localización, ya que normalmente es intraósea, reportando esta anastomosis en el 100% de estudios realizados en cadáveres.^{3,4} Siendo visible mediante tomografía volumétrica sólo en el 71.4% de los casos.⁵⁻⁷ Existe la variación subperióstica y extraósea. Traxler, reportó el hallazgo de dicho vaso en una localización extraósea en el 44% de sus estudios realizados en modelo humano.⁵

El diámetro de esta arteria puede variar, desde menos de 1 mm hasta más de 2 mm^{1,8} con un curso horizontal y de localización intraósea normalmente (Figura 2).³

De acuerdo con diferentes estudios realizados con tomografía computarizada, la AAA no es observada en su localización extraósea si ésta tiene un calibre menor a 2 mm de diámetro y pobremente diferenciada en su localización intraósea; mientras que, si presenta un calibre mayor a 2 mm es notable en dicho estudio cuando se presenta intraósea y posiblemente detectada si tiene localización extraósea.¹

La variabilidad de la localización de la AAA depende del grado de reabsorción ósea del reborde alveolar maxilar, en clases I, II y III la distancia promedio que hay desde el paquete vascular al reborde alveolar es de 19 mm,^{5,6} 16.9 mm⁴ y 16.4 mm⁸ respectivamente, mientras que en procesos maxilares atróficos se puede encontrar a 11.25 mm.^{3,8}

Se ha reportado lesión a esta estructura anatómica en la colocación de miniimplantes ortodónticos en la región retromolar e infragomática, por lo que tal práctica deberá estar guiada por un profesional con amplio conocimiento de la región anatómica y de las estructuras que la conforman. Tomando en cuenta el manejo de una posible hemorragia mediante electrocauterio, colocación de cera para hueso o ligadura vascular de los troncos principales de la anastomosis de ser necesario.¹

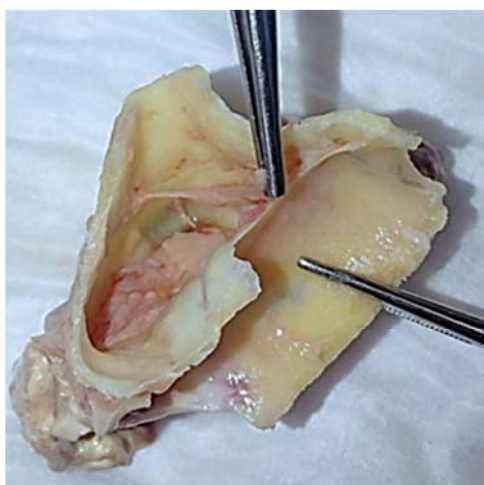


Figura 1. Trayecto intraóseo e intrasinusal del paquete alveoloantral en espécimen biológico de cadáver.

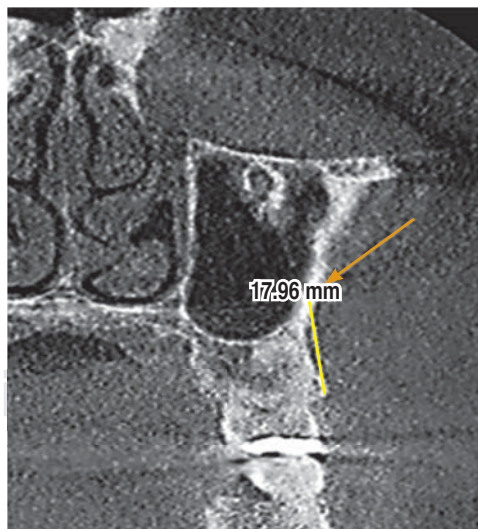


Figura 2. Imagen coronal del paquete vascular alveoloantral a nivel del segundo molar maxilar derecho.

MATERIAL Y MÉTODOS

Mediante un método de estudio retrospectivo, observacional y probabilístico se realizó una revisión de estudios de tomografía volumétrica en un corte coronal en 1,116 pacientes mexicanos para determinar la frecuencia, trayecto y localización del paquete alveolo antral, la población estudiada fue entre un rango de edad de 19 y 78 años, presentando distribución en cuanto al sexo 1 a 1, en un periodo de un año. Todos los estudios fueron analizados con ortopantomógrafo digital GALILEOS® de SIRONA® mediante el Software SIDEXIS XG, con una distribución continua en cuanto a los cortes de la imagen. Cuando se encontró la posición del canal de dicha arteria, se realizaron medidas desde este punto hasta la línea cervical de los órganos dentarios desde el



Figura 3. Corte coronal y medida entre el paquete vascular y la región cervical a nivel del primer molar superior izquierdo.

Cuadro I. Distancia promedio entre el canal alveolo antral y la región cervical de cada órgano dentario.

Distancia promedio en milímetros de paciente dentado	
Primer premolar	18.24 mm
Segundo premolar	17.35 mm
Primer molar	16.96 mm
Segundo molar	18.75 mm

primer premolar hasta el segundo molar. Se excluyeron de nuestro estudio pacientes que presentaban espacios edéntulos totales en la región maxilar, pacientes que habían sido sometidos a tratamientos quirúrgicos invasivos en el maxilar, el cual alterara o deformara su anatomía, el estudio se llevó en el servicio de cirugía maxilofacial con población derechohabiente del Hospital Regional «General Ignacio Zaragoza» ISSSTE, en el Oriente de la Ciudad de México en agosto del 2014 y se extendió hasta agosto del 2015, siendo la primera vez reportado este estudio en población mexicana.

Se realizó la medida de ambos lados del maxilar, a nivel de cada diente. Sin embargo, la arteria alveolo dental no fue ubicada en todo su trayecto en todos los estudios de la muestra original, por lo que los resultados son basados en una muestra final de 1,005 estudios (*Figura 3*).

RESULTADOS

El canal de la anastomosis arterial fue encontrado en el 90% de los estudios analizados. Los valores para la distancia entre el reborde alveolar y el canal alveolo antral, se obtuvieron tomando como referencia las cuatro piezas dentales mencionadas. Las distancias fueron tabuladas usando el programa Excel de Windows 7, produciendo los valores promedio que se encuentran representados en el *cuadro I*. Un ejemplo esquemático de la localización intraósea promedio de acuerdo a nuestros resultados del paquete vascular alveoloantral se muestra en la *Figura 4*.

La distancia entre la anastomosis y la región cervical de los órganos dentarios representada en la *figura 4*, fue comparada con el lado contrario sin encontrar una variación significativa en la posición en un mismo estudio.

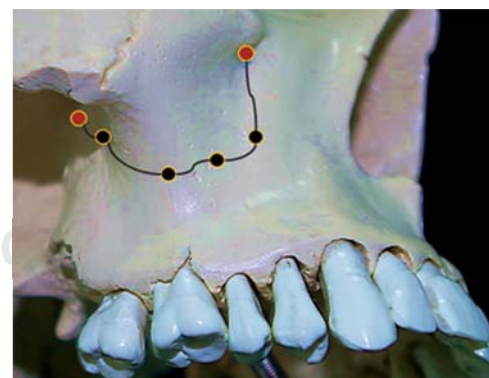


Figura 4. Localización intraósea promedio de acuerdo con nuestros resultados de paquete vascular alveoloantral (ejemplo esquemático).

En cuanto al diámetro de dicho canal no se encontró un valor de medida mayor a 2 mm de diámetro (Figura 5).

Se logró establecer de acuerdo con los datos obtenidos por este estudio, que el abordaje para el levantamiento del piso de seno maxilar deberá ser menor a los 16 mm, permitiendo establecer una zona de seguridad de aproximadamente 6 mm por debajo de la localización de dicho canal, para realizar el abordaje quirúrgico de elevación del piso de seno maxilar, y a su vez respetar los ápices de los órganos dentarios (Figura 6).

DISCUSIÓN

La preservación del paquete vascular de la pared anterolateral del seno maxilar es importante, ya que se ha reportado que contribuye con el proceso adecuado de

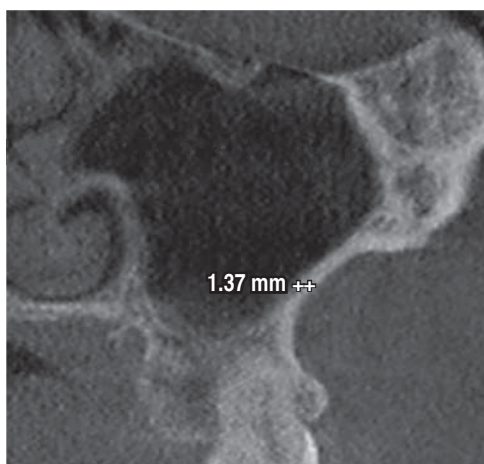


Figura 5. Imagen del diámetro del canal en uno de los estudios analizados.

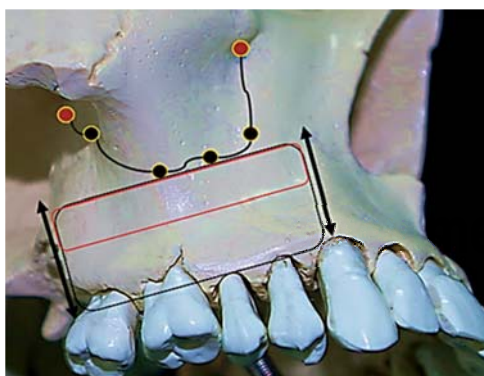


Figura 6. Área de seguridad para osteotomía en el levantamiento del piso del seno maxilar (ejemplo esquemático).

cicatrización y osteointegración de los injertos cuando se trata de levantamiento del seno maxilar para la colocación de implantes dentales.^{9,10}

En este estudio nos enfocamos a determinar los valores promedio en pacientes dentados en una muestra de población mexicana, ya que en la actualidad no se cuenta con el registro o estudios desarrollados con estas características para esta estructura anatómica.

En un estudio publicado por HUR et al., se encuentra la anastomosis intraósea a 26.9 mm desde la línea cervical del primer premolar, a 24.1 para el segundo premolar, 21.2 mm para el primer molar y 22.4 mm para el segundo molar, todas las medidas fueron entre el paquete vascular y la línea cervical de cada órgano dentario como se explicó anteriormente.⁴ En nuestro estudio la distancia promedio tiene una variación en la localización del paquete vascular intraóseo de ± 0.35 mm en el caso del primer premolar, 0.45 mm para el segundo premolar, 0.52 mm para el primer molar y 0.77 mm para el caso del segundo molar en sentido caudo-cefálico principalmente.

Elian et al., establecieron que cuando el diámetro de la anastomosis es menor a 0.5 mm no es de consideración clínica ya que la hemorragia de dicho vaso no es considerada peligrosa.⁴ El diámetro del vaso dependerá del grosor de la pared que la rodea.¹¹

CONCLUSIONES

El conocimiento de esta estructura vascular es importante para el clínico que realiza el procedimiento, de manera que, un estudio de tomografía computarizada o tomografía volumétrica es de gran ayuda para la localización, el diámetro y curso de dicha arteria, y así reducir complicaciones quirúrgicas en los casos en los que se sospeche que estará involucrada.

La arteria alveoloantral es una estructura anatómica relevante en la pared lateral del seno maxilar y es a menudo no considerada al efectuar una elevación del piso del seno maxilar para injerto óseo, colocación de mini implantes, realizar osteotomía de la región maxilar y procedimientos que involucren acceder al espacio del antro maxilar.

El hecho que se reporte su existencia clínica, pero no se encuentre en algunos de los estudios de imagenología usados para detectar esta estructura, puede ser debido a: un diámetro menor a 1 mm, la arteria presente, un recorrido extraóseo o que los cortes tomográficos sean de un diámetro mayor a 3 mm.

De esta manera, se establece mediante la realización de este estudio las medidas de la distancia promedio

para dar una guía al cirujano, permitir el procedimiento con un menor sangrado y con menores complicaciones.

BIBLIOGRAFÍA

1. Maridati P, Stoffella E, Speroni S, Cicciu M, Maiorana C. Alveolar antral artery isolation during sinus lift procedure with the double window technique. *Open Dent J*. 2014; 8: 95-103. doi: 10.2174/1874210601408010095.
2. Rahpeyma A, Khajehahmadi S. Alveolar antral artery: Review of surgical techniques involving this anatomic structure. *Iran J Otorhinolaryngol*. 2014; 26 (2): 73-78.
3. Rosano G, Taschieri S, Gaudy JF, Weinstein T, Del Fabbro M. Maxillary sinus vascular anatomy and its relation to sinus lift surgery. *Clin Oral Implants Res*. 2011; 22 (7): 711-715.
4. Elia N, Wallace S, Cho SC, Jalbout ZN, Froum S. Distribution of the maxillary artery as it relates to sinus floor augmentation. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 2005; 20 (5): 784-787.
5. Traxler H, Windisch A, Geyerhofer U, Surd R, Solar P, Firbas W. Arterial blood supply of the maxillary sinus. *Clin Anat*. 1999; 12 (6): 417-421.
6. Solar P, Geyerhofer U, Traxler H, Windisch A, Ulm C, Watzek G. Blood supply to the maxillary sinus relevant to sinus floor elevation procedures. *Clin Oral Implants Res*. 1999; 10 (1): 34-44.
7. Baumann A, Everts R. Minimally invasive sinus lift. Limits and possibilities in the atrophic maxilla. *Mund Kiefer Gesichtschir*. 1999; 3 (1): S70-73.
8. Mardinger O, Abba M, Hirshberg A, Schwartz-Arad D. Prevalence, diameter and course of the maxillary intraosseous vascular canal with relation to sinus augmentation procedure: a radiographic study. *Int J Oral Maxillofac Surg*. 2007; 36 (8): 735-738.
9. Van den Bergh JP, Ten Bruggenkate CM, Disch FJ, Tuinzing DB. Anatomical aspects of sinus floor elevations. *Clin Oral Implants Res*. 2000; 11 (3): 256-265.
10. Hur MS, Kim JK, Hu KS, Bae HE, Park HS, Kim HJ. Clinical implications of topography and distribution of the posterior superior alveolar artery. *J Craniofac Surg*. 2009; 20 (2): 551-554.
11. Rahpeyma A, Khajehahmadi S, Amini P. Alveolar antral artery: Does its diameter correlate with maxillary lateral wall thickness in dentate patients? *Iran J Otorhinolaryngol*. 2014; 26 (76): 163-167.

Correspondencia:

Dr. Diego Esteban Palacios Vivar

Hospital Monte Sinaí, Cuenca-Ecuador, 010150.

Servicio de Cirugía Maxilofacial.

E-mail: diegoepalaciosvivar@yahoo.com

www.medigraphic.org.mx