

Consideraciones anatómicas de la arteria alveolar posterior superior en pacientes dentados y desdentados utilizando tomografía computarizada cone beam

Anatomical considerations of the posterior superior alveolar artery in dentate and edentulous patients using cone beam computed tomography

Considerações anatômicas da artéria alveolar posterior superior em pacientes dentados e desdentados utilizando tomografia computadorizada de feixe cônico

Fecha de Recepción: 30 de septiembre 2022

Aceptado para su publicación: 14 de octubre 2022

Autores:

Fiorella Ballarta-Bernaola^{1,a}

Andrew Alejandro-Estrada^{2,b}

Adrian Mallma-Medina^{2,c}

Sixto García-Linares^{2,d}

1. Colegio Odontológico del Perú

2. Universidad Nacional Mayor de San Marcos
(Lima, Perú)

a. Bachiller en Odontología/Cirujano Dentista
(Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Perú)

b. Especialista en Periodoncia e Implantología
(Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Perú)

c. Especialista en Medicina y Patología Estomatológica
(Universidad Nacional Federico Villarreal, Perú).

d. Doctor en Estomatología (Universidad Nacional
Mayor de San Marcos, Perú)

Correspondencia:

Fiorella Geraldine Ballarta Bernaola.
Urb. Mariscal Cáceres Mz F11 lote 7 S JL, Lima, Perú.
+51 972785873

Correo electrónico:

fiorella.ballarta@unmsm.edu.pe
fioreb.bernaola@gmail.com

Conflicto de intereses:

los autores declaran no tener conflictos de interés.

Fuente de financiamiento:

autofinanciado.

Resumen

La Arteria Alveolar Posterior Superior cumple un rol importante en la elevación de piso sinusal, aunque muchas veces es lesionada en el acto quirúrgico debido a la reabsorción ósea y neumatización de seno maxilar. El objetivo de este estudio fue analizar la topografía de la arteria utilizando tomografía computarizada cone beam, y relacionarlas con el sexo, edad, posición de premolares y molares superiores y la presencia/ausencia dentaria. Se evaluó 243 tomografías, un total de 486 senos maxilares tanto derechos como izquierdos. Se analizó la presencia, el diámetro y la ubicación de la arteria. Se relacionó tanto el diámetro como la ubicación con la posición de las premolares y molares superiores, la presencia/ausencia de ellos, además del sexo y la edad. La tasa de presencia de la arteria fue de 61,8%. La arteria presentó una ubicación predominantemente intraósea (64,3%) la cual estuvo asociada a los premolares ($p < 0,05$). El diámetro promedio fue $1,45 \pm 0,26$ mm y se halló diferencias significativas respecto al sexo, edad, presencia/ausencia dentaria y posición de los premolares y molares superiores. El estudio actual demostró que la ubicación predominante de la arteria en los premolares fue la intraósea, mientras que en las molares tendió a ser intrasinusal. Además, el diámetro guardó relación con el sexo, la edad, la presencia/ausencia dentaria y se encontró diámetros ligeramente mayores en el lado derecho, aunque esto no significó que haya diferencias significativas de cada premolar o molar con su homólogo del lado contrario.

Palabras clave: Seno Maxilar / cirugía; Tomografía Computarizada de Haz Cónico; Resorción Ósea; Arteria Maxilar (fuente: DeCS BIREME).

Abstract

The Posterior Superior Alveolar Artery plays a vital role

in sinus floor elevation, although it is often injured during surgery due to bone resorption and pneumatization of the maxillary sinus. The objective of this study was to analyze the topography of the artery using cone beam computed tomography and relating it to sex, age, the position of premolars and upper molars, and the presence/absence of teeth. A total of 243 CT scans were evaluated, and a total of 486 maxillary sinuses, both right and left. The presence, diameter, and location of the artery were analyzed. Both diameter and location were related to the position of the upper premolars and molars, their presence/absence, as well as sex and age. The rate of presence of the artery was 61.8%. The artery presented a predominantly intraosseous location (64.3%) associated with the premolars ($p < 0.05$). The average diameter was 1.45 ± 0.26 mm and significant differences were found concerning sex, age, presence/absence of teeth, and position of the upper premolars and molars. The current study showed that the predominant location of the artery in the premolars was intraosseous, while in the molars it tended to be intrasinusal. In addition, the diameter was related to sex, age, and presence/absence of teeth, and slightly larger diameters were found on the right side, although this did not mean that there were significant differences between each premolar or molar with its counterpart on the opposite side.

Key words: Maxillary Sinus / surgery; Cone-Beam Computed Tomography; Bone Resorption; Maxillary Artery (source: MeSH NLM).

Resumo

A Artéria Alveolar Posterior Superior desempenha um papel importante na elevação do seio maxilar, embora seja frequentemente lesada durante a cirurgia devido à reabsorção óssea e pneumatização do seio maxilar. O objetivo foi analisar a topografia da artéria por meio de tomografia computadorizada de haz cônico e relacioná-la com sexo, idade, posição dos pré-molares e molares superiores e presença/ausência de dentes. Foram avaliados 243 exames de tomografias, totalizando 486 seios maxilares, direito e esquerdo. A presença, diâmetro e localização da artéria foram analisados. Tanto o diâmetro quanto a localização foram relacionados à posição dos pré-molares e molares superiores, sua presença/ausência, além do sexo e idade. A taxa de presença da artéria foi de 61,8%. A artéria apresentava localização predominantemente intraóssea (64,3%) associada aos pré-molares ($p < 0,05$). O diâmetro médio foi de $1,45 \pm$

$0,26$ mm e foram encontradas diferenças significativas quanto ao sexo, idade, presença/ausência dentária e posição dos pré-molares e molares superiores. O presente estudo mostrou que a localização predominante da artéria nos pré-molares era intraóssea, enquanto nos molares tendia a ser intrasinusal. Além disso, o diâmetro foi relacionado ao sexo, idade, presença/ausência de dentes, e diâmetros um pouco maiores foram encontrados no lado direito, embora isso não significasse que houvesse diferenças significativas entre cada pré-molar ou molar em relação ao seu homólogo do lado oposto.

Palavras-chave: Seio Maxilar /cirurgia; Tomografia Computadorizada de Feixe Cônico; Reabsorção Óssea; Artéria Maxilar (fonte: DeCS BIREME).

Introducción

La colocación de implantes dentales para la restitución de la función masticatoria de las zonas posteriores está en aumento y, por lo tanto, la evaluación clínica y radiológica previa es importante para el correcto análisis, adecuado pronóstico y tratamiento¹. En los casos donde no existe un adecuado hueso alveolar para la inserción de estos implantes dentales es necesario evaluar el nivel de neumatización del seno maxilar², el hueso alveolar residual, además de las estructuras anatómicas que atraviesan el seno maxilar para poder determinar un procedimiento de levantamiento sinusal^{3,4}.

El procedimiento de elevación de piso sinusal, en pacientes con una mayor reabsorción ósea del maxilar, puede emplear diferentes técnicas quirúrgicas. Estas se dividen en dos grupos como la técnica abierta o de ventana lateral⁵ y técnica cerrada o técnica crestal^{6,7}. La técnica Tatum (la técnica abierta) es la más comúnmente usada por los cirujanos dentistas, consiste en realizar una osteotomía de la pared lateral del seno para lograr elevar la membrana sinusal y obtener una buena altura ósea⁶.

La Arteria Alveolar Posterior Superior (AAPS) es un reparo anatómico importante en la planificación y abordaje del procedimiento quirúrgico de aumento sinusal, además juega un papel significativo en el suministro sanguíneo del seno maxilar, componentes óseos sinusales y a la membrana de Schneider^{8,9}.

El riesgo de sangrado operatorio por lesión de la AAPS es alrededor de 57% cuando presenta un diámetro entre 1mm a 2mm, por tanto, su ubicación, diámetro y frecuencia de aparición es de suma importancia para una correcta planificación preoperatoria^{10,11}. En este aspecto, la lesión de esta arteria puede producir hemorragias dificultando la visibilidad, generando un mayor tiempo operatorio, complicando así la recuperación y ocasionando altos niveles de estrés tanto al especialista como al paciente, además de una mayor exposición a distintos fármacos^{12,13}.

La Tomografía Computarizada Cone Beam (CBCT) optimiza el diagnóstico en los diversos campos de la odontología ya que rehace imágenes a detalle de la cavidad oral y sus anexos, además puede crear imágenes en 3D para un mejor análisis¹⁴. Por tal motivo, el objetivo de este estudio fue analizar mediante CBCT la presencia de la AAPS, diámetro y la ubicación según sexo, edad, presencia/ausencia dentaria y la posición de premolares y molares superiores.

Materiales y Métodos

En este estudio retrospectivo se analizaron 243 CBCT haciendo un total de 486 senos maxilares derechos e izquierdos. Todas las CBCT fueron obtenidas de la base de datos del Servicio de Imagenología de la Facultad de Odontología de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos de los años 2017 - 2019. Se realizó esta investigación con previa autorización del Instituto de Investigación Estomatológica de la Facultad de Odontología de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos.

Todas las CBCT cumplieron con los criterios de inclusión: (a) CBCT pertenecientes a adultos entre 21 - 60 años; (b) CBCT donde se evidencie correctamente las estructuras del seno maxilar; (c) CBCT de pacientes de ambos sexos; (d) CBCT de pacientes dentados, parcialmente dentados y edéntulos; (e) CBCT de alta resolución y (f) CBCT sin presencia de algún tipo de anomalía en el hueso maxilar.

Los datos que se obtuvieron en cada seno maxilar tanto derecho como izquierdo para cada posición dentaria posterior (premolares y molares) fueron: (a) presencia de la AAPS; (b) ubicación de la AAPS

y (c) diámetro de la AAPS. Se utilizó como parámetro para la ubicación de la AAPS el estudio realizado por Danesh-Sani et al.¹⁵, quien indicó una ubicación intraósea cuando se encuentra toda la estructura hipodensa ovalada o circular dentro de la pared lateral, mientras que es intrasinusal cuando esta estructura se observa parcialmente bajo la membrana y es superficial al encontrarla parcialmente en la corteza exterior de la pared.

Los datos estadísticos fueron procesados usando SPSS versión 26. Para la estadística descriptiva se usó la media y la desviación estándar en la variable cuantitativa, mientras que en las variables cualitativas se utilizó el número de casos y porcentajes. Para la estadística inferencial se empleó Chi-cuadrado para la asociación entre las variables categóricas mientras que se utilizó T student y Anova para la comparación entre las variables categóricas y numéricas. Además, se utilizó la prueba de análisis de correspondencia simple y el análisis Post-Hoc de Tukey. Se estableció un valor de p de 0,05 para el nivel de significancia.

Resultados

Fueron analizadas 243 CBCT, lo que dio un total de 486 senos maxilares tanto derechos como izquierdos y 1944 piezas dentarias entre premolares y molares superiores. El 59,7% (n=145) de las CBCT analizadas fueron de pacientes de sexo femenino, mientras que el 40,3% (n=98) fueron de sexo masculino. Además, se evidenció que, en el rango de edades el 27,6% (n=67) fue del grupo 21 - 30 años, el 21% (n=51) fue del grupo de 31 - 40 años, el 22,2% (n=54) fue del grupo de 41 - 50 años y finalmente el 29,2% (n=71) fue del grupo de 51 - 60 años.

La presencia de la AAPS tuvo un porcentaje de 61,8% al analizar las CBCT. Dentro de este porcentaje al analizar su ubicación, se encontró que la ubicación predominante de la AAPS fue la intraósea con un 64,3% seguida de la ubicación intrasinusal con un 30,6% y, por último, la ubicación superficial con un 5,1%.

No se encontró diferencias estadísticamente significativas entre la ubicación y el sexo (p=0,888), tampoco con la edad (p=0,650) ni con la presencia/ausencia dentaria (p=0,662). Mientras que, al eva-

lugar la ubicación respecto a la posición de premolares y molares superiores sí se encontró diferencias estadísticamente significativas ($p=0,000$).

Al realizar el análisis de correspondencia simple se evidenció que los premolares tanto derechos como izquierdos estuvieron más asociados a la ubicación intraósea mientras que los primeros molares hacia la ubicación intrasinusal. El diente 27 tuvo un mayor porcentaje en la ubicación superficial respecto a todas las otras piezas dentarias (Figura 1).

El diámetro promedio de todas las muestras analizadas fue de $1,45 \pm 0,26$ mm. Los valores medios del diámetro de la AAPS según sexo, edad, presencia/ausencia dentaria y la posición de premolares y molares superiores se aprecian en la *Tabla I*. Los hombres presentaron mayores diámetros respecto a las mujeres ($p=0,002$), además en las zonas donde había piezas ausentes este diámetro también fue mayor ($p=0,014$). El diámetro también mostró diferencias significativas al compararlo con la edad ($p=0,006$).

Análisis de correspondencia simple

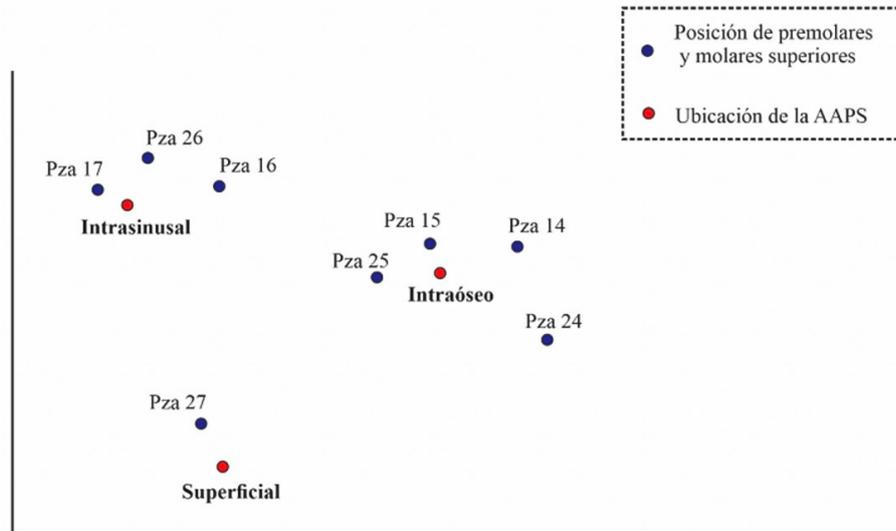


Figura 1. Tendencia de la ubicación según posición de premolares y molares superiores.

Tabla I. Diámetro vs sexo, edad, presencia/ausencia dentaria y posición de premolares y molares superiores.

	Diámetro de la AAPS		P valor
	Media	Desviación Estandar	
Femenino	1,43mm	0,25	0,002*
Masculino	1,48mm	0,26	
21 - 30	1,44mm	0,20	0,006+
31 - 40	1,43mm	0,26	
41 - 50	1,42mm	0,22	
51 - 60	1,50mm	0,32	
Ausente	1,49mm	0,28	0,014*
Presente	1,44mm	0,25	
17	1,47mm	0,25	0,012+
16	1,47mm	0,28	
15	1,44mm	0,26	
14	1,51mm	0,27	
24	1,47mm	0,22	
25	1,39mm	0,25	
26	1,39mm	0,26	
27	1,46mm	0,24	

* Prueba T- student ; + Prueba Anova $p<0,05$: existe una diferencia significativa.

La prueba post hoc de Tukey determinó que el grupo etáreo de 51 - 60 años era el que se diferenciaba de los otros grupos (Tabla II).

Tabla II. Post hoc de Tukey del diámetro según edad.

	Edad	Edad a constatar	P valor
Diámetro de la AAPS	21 - 30	31 - 40	0,995*
		41 - 50	0,960*
	31 - 40	51 - 60	0,030*
		41 - 50	0,996*
	41 - 50	51 - 60	0,028*
		51 - 60	0,016*

* Estadístico HSD Tukey, $p < 0,05$: existe una diferencia significativa.

Al analizar el diámetro según la posición de premolares y molares superiores se obtuvo un $p=0,012$, pero al realizar la prueba post hoc de Tukey no se obtuvo diferencias estadísticamente significativas al analizar el diámetro según la posición de cada pieza dentaria con su homólogo del lado contrario (Tabla III).

Tabla III. Post hoc de Tukey del diámetro según lado derecho e izquierdo.

Tipo de diente	Diámetro de la AAPS	P valor
17 - 27	(1,47 mm \pm 0,25) - (1,46 mm \pm 0,24)	1*
16 - 26	(1,47 mm \pm 0,28) - (1,39 mm \pm 0,26)	0,521*
15 - 25	(1,44 mm \pm 0,26) - (1,39 mm \pm 0,25)	0,831*
14 - 24	(1,51 mm \pm 0,27) - (1,47 mm \pm 0,22)	0,974*

* Estadístico HSD Tukey, $p < 0,05$: existe una diferencia significativa.

Discusión

La AAPS es, sin duda, un reparo anatómico fundamental en el seno maxilar. Conocer sus medidas y posiciones nos ayuda a la planificación quirúrgica de algún procedimiento tanto en la cirugía bucomaxilofacial como en la implantología.

La tasa de detección de la arteria fue de 61,8% al emplear las CBCT. Este porcentaje fue similar a los estudios realizados por Danesh-Sani et al.¹⁵ y Güncü et al.¹⁶, donde los porcentajes obtenidos fueron 60,58% y 64,5% respectivamente. Por tanto, existe

más de un 30% donde esta arteria no es visible lo cual podría generar complicaciones si se realiza una elevación de piso sinusal con la técnica de ventana lateral.

Se encontró que el diámetro promedio fue de $1,45 \pm 0,26$ mm, el cual tiene semejanza con las investigaciones hechas por Güncü et al.¹⁶ y Chitsazi et al.¹⁷ que cuantificaron diámetros muy cercanos a la media del presente estudio. Además, se observó que el sexo guardaba relación con el diámetro de la AAPS ($p=0,002$), el diámetro de los varones fue mucho mayor que el de las mujeres. Esto fue corroborado por Güncü et al.¹⁶, Tehranchi et al.¹⁸, Khojastehpour et al.¹⁹ y Padovani et al.²⁰. La explicación para esta relación puede ser dada por las afirmaciones realizadas por Kang et al.²¹ donde indica que, a mayor grosor de la pared lateral del seno maxilar, mayor es el diámetro y en varones este grosor es mayor. Aunque hubo un estudio que negó esta relación el cual fue el elaborado por Apostolakis et al.²², realizado en Grecia.

Existió diferencias importantes entre los grupos etarios y el diámetro ($p=0,006$). Además, la prueba Post Hoc de Tukey demostró que estas diferencias eran muy significativas en el grupo etáreo 51 - 60 años respecto a los otros tres. Se encontró que los pacientes de 51 a 60 años presentaron diámetros ligeramente mayores, lo cual puede ser explicado por Kang et al.²¹ ya que, en su investigación, si bien encontró que la correlación de Pearson de la edad con el diámetro fue de 0,166 (correlación baja), también determinó que el grosor de la pared lateral era mayor en adultos mayores y por ende el diámetro también es mayor. Apostolakis et al.²² mostró un $p > 0,05$, negando la existencia de la relación entre estas dos variables. Khojastehpour et al.¹⁹, Velasco-Torres et al.²³ y Mardinger et al.²⁴ encontraron niveles de significancia menores a 0,05 ($p=0,028$, $p=0,018$ y $p=0,031$ respectivamente), hallando relación entre la edad y el diámetro.

La presencia/ausencia dentaria tuvo influencia en el diámetro de la AAPS ($p=0,014$). En las áreas de las piezas ausentes este diámetro era mayor respecto a las de las piezas presentes en boca. Esto podría deberse a que el mayor porcentaje de piezas ausentes (64%) estuvo dentro de los grupos etarios

41 – 50 (30%) y 51 – 60 (34%), por ende, como se mencionó en los párrafos anteriores, estos poseen mayor diámetro. Chitsazi et al.¹⁷ y Khojastehpour et al.¹⁹ realizaron investigaciones, desarrolladas en Irán, cuyos resultados indican que no existe relación entre la presencia o ausencia de una pieza dentaria con respecto al diámetro.

Güncü et al.¹⁶, en el 2011, realizó un estudio en una población alemana donde encontró diferencias significativas entre los dientes del lado derecho con los del lado izquierdo respecto al diámetro ($p < 0,05$), las piezas dentarias derechas presentaron un diámetro de la AAPS mayor que las del lado izquierdo. El presente estudio mostró resultados similares ($p = 0,012$) respecto a la posición de premolares y molares superiores ya que se observó diámetros ligeramente mayores en el lado derecho respecto al izquierdo en especial en el primer premolar. Tanto Kang et al.²¹ como Danesh-Sani et al.¹⁵ indicaron que el grosor de la pared lateral era mayor en la zona anterior y disminuía hacia la zona posterior. Además, Yildirim et al.²⁵, indicaron que existían diferencias significativas respecto al lado derecho con el izquierdo ($p = 0,001$), por tanto, esto explica que en los premolares se encontrara un mayor diámetro. Sin embargo, al realizar el análisis Post Hoc de Tukey se determinó que no existió diferencias significativas de los diámetros al evaluar con las posiciones de cada premolar o molar con su homólogo de lado contrario. Pandharbale et al.²⁶ demostraron que esta relación era inexistente ya que determinó un p valor de mayor a 0,05 en poblaciones indias.

La ubicación de la AAPS en este estudio fue predominantemente intraósea (64,3%), seguida de la intrasinusal (30,6%) y por último la superficial (5,1%). Kang et al.²¹ en su investigación desarrollada en el 2013, en una población coreana, encontraron los mismos valores para la ubicación intraósea con una ligera variación para la ubicación intrasinusal (29,1%) y la superficial (6,6%). Danesh-Sani et al.¹⁵, observaron que esta ubicación fue en el 69,6% intraósea, 24,3% intrasinusal y 6,1% superficial. Mientras que Tehranchi et al.¹⁸, hallaron porcentajes similares para la ubicación intraósea e intrasinusal (47% - 47%). Por su parte, Chitsazi et al.¹⁷ e Ilgüy et al.²⁷, encontraron valores superiores al 70% para la ubicación intraósea.

Tanto para el sexo, la edad y la presencia dentaria al asociarlas con la ubicación no se obtuvo un $p < 0,05$ (0,888; 0,650 y 0,662 respectivamente), por lo tanto, no hubo asociación entre esas variables. Mientras que las investigaciones de Kang et al.²¹ y Khojastehpour et al.¹⁹ confirmaron la falta de asociación con el sexo, Tehranchi et al.¹⁸ mostraron que la arteria tenía una ubicación intraósea en pacientes masculinos mientras que en mujeres era una ubicación intrasinusal. Por otro lado, Ilgüy et al.²⁷, observaron que si bien en hombres y mujeres la arteria presentaba un curso intraóseo era más común hallar el curso intraóseo en mujeres ($p < 0,05$). Estos resultados podrían deberse a la variabilidad genética, grupos evaluados de diverso origen étnico o al tamaño de la muestra utilizada en cada estudio.

La variable que sí presentó asociación con la ubicación de la AAPS fue la posición de premolares y molares superiores ($p = 0,000$). Las piezas dentarias que estuvieron asociadas a la ubicación intraósea fueron los primeros y segundos premolares tanto de lado derecho como izquierdo. Los primeros molares y el segundo molar derecho tuvieron una tendencia a estar asociadas a la ubicación intrasinusal. Tal como se mencionó en párrafos anteriores respecto al grosor de la pared lateral en el estudio de Danesh-Sani et al.¹⁵, este grosor va disminuyendo de premolares a molares, lo que podría causar que la ubicación de la arteria en la zona más posterior tienda a ser intrasinusal o superficial. Esto lo corrobora Duruel et al.²⁸, en su estudio del 2019 al demostrar que la ubicación intraósea tenía una asociación con los primeros premolares, mientras que los segundos premolares y molares con la ubicación intrasinusal. La neumatización del seno maxilar junto con la reducción de grosor de la pared lateral tiende a ser mayor en las áreas edéntulas posteriores, zona de los primeros y segundos molares, esto podría conllevar a encontrar ubicaciones intrasinusales de la AAPS¹⁸. La ubicación intraósea en el primer premolar podría deberse a su posición anatómica más alejada del seno en comparación al resto de piezas posteriores²⁹.

Conclusiones

El estudio actual demostró que la ubicación predominante de la AAPS en los premolares fue la intraósea, mientras que en las molares tendió a ser intrasinusal. Además, el diámetro guardó relación

con el sexo, siendo mayor en hombres. También con la edad, obteniéndose un mayor valor en el grupo de 51 a 60 años y de igual manera con la presencia/ausencia dentaria, ya que en personas edéntulas este diámetro era mayor. Se encontró diámetros ligeramente mayores en el lado derecho, aunque esto no significó que haya diferencias significativas de cada premolar o molar con su homólogo de lado contrario.

Referencias Bibliográficas

1. Molemans B, Cortellini S, Jacobs R, Teughels W, Pinto N, Quirynen M. Simultaneous Sinus Floor Elevation and Implant Placement Using Leukocyte- and Platelet-Rich Fibrin as a Sole Graft Material. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 2019;34(5):1195-201. doi: 10.11607/jomi.7371
2. García Linares S, Villaverde Moscol L. Maxillary sinus pneumatization prevalence in Military Geriatric Hospital population. *Rev Odontológica Mex*. 2017;21(3):e175-8. Disponible en: <file:///D:/Fisiologia/Downloads/S1870199X17300666.pdf>
3. Dursun E, Keceli HG, Dolgun A, et al. Maxillary Sinus and Surrounding Bone Anatomy with Cone Beam Computed Tomography after Multiple Teeth Loss: A Retrospective Multicenter Clinical Study. *Implant Dent*. 2019;28(3):226-36. doi: 10.1097/ID.0000000000000862
4. García Linares SA, Gálvez Calla L. Estudio histomorfométrico del hueso cortical en rebordes edéntulos y su relación con la tomografía computarizada cone beam. Resultados preliminares. *Odontol Sanmarquina*. 2020;23(3):219-23. Disponible en: <https://revistasinvestigacion.unmsm.edu.pe/index.php/odont/article/view/17127>
5. Herrero M, Picón M, Almeida F, Trujillo L, Núñez J, Prieto A. 382 Elevaciones De Seno Con Técnica De Ventana Lateral Y Uso De Biomaterial De Relleno. *Rev Esp Cir Oral y Maxilofac*. 2011;33(3):109-13. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1130055811000165>
6. Villa LM. Técnica de injerto del seno maxilar y su aplicación en implantología. 1ra ed. Barcelona: MASSON, ed.; 2005.
7. Tatum HJ. Maxillary and sinus implant reconstructions. *Dent Clin North Am*. 1986;30(2):207-29.
8. Tugba Ataman-Duruel E, Duruel O, Turkyilmaz I, Tözüm TF. Anatomic variation of posterior superior alveolar artery: Review of literature and case introduction. *J Oral Implantol*. 2019;45(1):79-85. doi: 10.1563/aid-joi-D-18-00056
9. Vasegh Z, Valizadeh S, Safi Y, Ghazizadeh Ahsaie M, Mohammadi Y. Evaluation of Posterior Superior Alveolar Canal on Cone Beam Computed Tomography Images *J Dent Sch*. 2019;37(2):62-6. Disponible en: <https://doi.org/10.22037/jds.v37i2.29404>
10. Rostetter C, Hungerbühler A, Blumer M, et al. Cone beam computed tomography evaluation of the artery in the lateral wall of the maxillary sinus: Retrospective analysis of 602 sinuses. *Implant Dent*. 2018;27(4):434-8. doi: 10.1097/ID.0000000000000771
11. Yalcin ED, Akyol S. Relationship Between the Posterior Superior Alveolar Artery and Maxillary Sinus Pathology: A Cone-Beam Computed Tomography Study. *J Oral Maxillofac Surg*. 2019;77(12):2494-502. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.joms.2019.07.009>.
12. Castellanos B, Fredy J, Montoya E, Harold J. Elevación de piso de seno maxilar : consideraciones anatómicas y clínicas. Revisión de la literatura Maxillary Sinus Augmentation : Anatomic and Clinic Considerations. *Univ Odontol*. 2012;31(67):27-55.
13. Cruz Ibáñez LA, Palacios Vivar DE, Miranda Villasana JE, Cazar Almache M, Martínez Ojeda PA. Evaluación de la arteria alveolo-antral mediante tomografía volumétrica en población mexicana y su relación con levantamiento del piso del seno maxilar. *Rev Asoc Dent Mex*. 2016;73(6):286-90. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/pdfs/adm/od-2016/od166d.pdf>
14. Roque-Torres GD, Meneses-López A, Norberto Bóscolo F, De Almeida SM, Haiter Neto F. La tomografía computarizada cone beam en la ortodoncia, ortopedia facial y funcional. *Rev Estomatológica Hered*. 2015;25(1):60-77. Disponible en: <https://doi.org/10.20453/reh.v25i1.2329>
15. Danesh-Sani SA, Movahed A, ElChaar ES, Chong Chan K, Amintavakoli N. Radiographic Evaluation of Maxillary Sinus Lateral Wall and Posterior Superior Alveolar Artery Anatomy: A Cone-Beam Computed Tomographic Study. *Clin Implant Dent Relat Res*. 2017;19(1):151-60. doi: 10.1111/cid.12426

16. Güncü GN, Yildirim YD, Wang HL, Tözüm TF. Location of posterior superior alveolar artery and evaluation of maxillary sinus anatomy with computerized tomography: A clinical study. *Clin Oral Implants Res.* 2011;22(10):1164-7.
17. Chitsazi MT, Shirmohammadi A, Faramarzi M, Esmaeili F, Chitsazi S. Evaluation of the position of the posterior superior alveolar artery in relation to the maxillary sinus using the Cone-Beam computed tomography scans. *J Clin Exp Dent.* 2017;9(3):e394-9. doi: 10.4317/jced.53213
18. Tehranchi M, Taleghani F, Shahab S, Nouri A. Prevalence and location of the posterior superior alveolar artery using cone-beam computed tomography. *Imaging Sci Dent* 2017;47(1):39-44. doi: 10.5624/isd.2017.47.1.39
19. Khojastepour L, Dehbozorgi M, Tabrizi R, Esfandnia S. Evaluating the anatomical location of the posterior superior alveolar artery in cone beam computed tomography images. *Int J Oral Maxillofac Surg.* 2016;45(3):354-8. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.ijom.2015.09.018>.
20. Padovani LS, Oliveira AMSD, Dutra BC, Costa FO, Oliveira PAD. Important anatomical variations of the superior posterior alveolar artery: Studied by cone beam computed tomography. *J Vet Med Ser C Anat Histol Embryol.* 2020;49(6):798-804. doi: 10.1111/ahe.12584
21. Kang SJ, Shin SI, Herr Y, Kwon YH, Kim GT, Chung JH. Anatomical structures in the maxillary sinus related to lateral sinus elevation: A cone beam computed tomographic analysis. *Clin Oral Implants Res.* 2013;24(A100):75-81. doi: 10.1111/j.1600-0501.2011.02378.x
22. Apostolakis D, Bissoon AK. Radiographic evaluation of the superior alveolar canal: Measurements of its diameter and of its position in relation to the maxillary sinus floor: A cone beam computerized tomography study. *Clin Oral Implants Res.* 2014;25(5):553-9. doi: 10.1111/clr.12119
23. Velasco-Torres M, Padial-Molina M, Alarcón JA, Ovalle F, Catena A, Galindo-Moreno P. Maxillary sinus dimensions with respect to the posterior superior alveolar artery decrease with tooth loss. *Implant Dent.* 2016;25(4):464-70. doi: 10.1097/ID.0000000000000445
24. 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):735-8. doi: 10.1016/j.ijom.2007.05.005
25. Yildirim TT, Güncü GN, Colak M, Tözüm TF. The Relationship between Maxillary Sinus Lateral Wall Thickness, Alveolar Bone Loss, and Demographic Variables: A Cross-Sectional Cone-Beam Computerized Tomography Study. *Med Princ Pract.* 2019;28(2):109-14. doi: 10.1159/000494325
26. Pandharbale AA, Gadgil RM, Bhoosreddy AR, et al. Evaluation of the posterior superior alveolar artery using cone beam computed tomography. *Polish J Radiol.* 2016;81:606-10. doi: 10.12659/PJR.899221
27. Ilgüy D, Ilgüy M, Dolekoglu S, Fisekcioglu E. Evaluation of the posterior superior alveolar artery and the maxillary sinus with CBCT. *Braz Oral Res.* 2013;27(5):431-7. doi: 10.1590/S1806-83242013000500007
28. Duruel O, Ataman-Duruel ET, Tözüm MD, Karabulut E, Tözüm TF. The radiological evaluation of posterior superior alveolar artery topography by using computed tomography. *Clin Implant Dent Relat Res.* 2019;21(4):644-8. doi: 10.1111/cid.12794
29. Ospina de los Ríos Á, Perez Gómez M. Estudio antropométrico de dientes permanentes posteriores superiores e inferiores excluyendo 7 y 8. *Rev CES Odontol.* 1993;6(2):181-4. Disponible en: <https://revistas.ces.edu.co/index.php/odontologia/article/view/1660>