



Distancia de la raíz a las tablas óseas y piso nasal de dientes anteriores maxilares con indicación de microcirugía apical

Root to bone table and nasal floor distance of maxillary anterior teeth with indication for apical microsurgery

Tabela raiz-osso e distância do pavimento nasal dos dentes anteriores superiores com indicação para microcirurgia apical

Shirley Granados-Laura^{1,a} , Allison Chávez-Alayo^{1,a,c} , Milushka Quezada-Márquez^{1,b,c} , Carlos Liñán-Durán^{1,c} 

RESUMEN

Objetivo: Evaluar la distancia de la raíz a las tablas óseas y piso nasal de dientes anteriores maxilares con indicación de microcirugía apical. **Material y métodos:** La muestra fue de 44 imágenes tomográficas computarizadas de haz cónico previas al procedimiento de microcirugía apical; además, se seleccionaron 31 imágenes para la comparación con los dientes contralaterales sin indicación de microcirugía apical. Se midió la distancia de la raíz a las tablas óseas y al piso nasal. **Resultados:** La distancia de la superficie radicular a las tablas óseas vestibular y palatina a 3 mm del ápice fue de $0,98 \pm 0,67$ mm y $4,26 \pm 2,97$ mm para el incisivo central; $0,77 \pm 0,50$ mm y $2,12 \pm 1,22$ mm para el incisivo lateral; y $0,52 \pm 0,63$ mm y $5,31 \pm 1,38$ mm para el canino, respectivamente. La distancia más corta del ápice al piso nasal fue de $9,56 \pm 2,88$ mm para el incisivo central; $10,33 \pm 2,97$ mm para el incisivo lateral; y $5,73 \pm 2,57$ mm para el canino. Solo se encontró una distancia mayor, estadísticamente significativa, del ápice al piso nasal del incisivo lateral con indicación de microcirugía apical en comparación con el incisivo lateral sin indicación de microcirugía apical. **Conclusiones:** La distancia de la raíz a la tabla ósea vestibular es menor que la distancia de la misma a la tabla ósea palatina. El ápice más próximo al piso nasal fue del canino. Los dientes anteriores maxilares con y sin indicación de microcirugía apical mostraron distancias similares de la raíz a las tablas óseas y piso nasal.

Palabras clave: apicectomía, microcirugía, tomografía computarizada de haz cónico, maxilar, incisivo.

ABSTRACT

Objective: To evaluate the distance from the root to the bone tables and nasal floor of maxillary anterior teeth with indication for apical microsurgery. **Material and methods:** The sample consisted of 44 cone beam computed tomographic images prior to the apical microsurgery procedure; in addition, 31 images were selected for comparison with contralateral teeth without indication for apical microsurgery. The distance from the root to the bone tables and nasal floor was measured. **Results:** The distance from the root surface to the vestibular and palatal bone tables 3 mm from the apex was 0.98 ± 0.67 mm and 4.26 ± 2.97 mm for the central incisor; 0.77 ± 0.50 mm and 2.12 ± 1.22 mm for the lateral incisor; and 0.52 ± 0.63 mm and 5.31 ± 1.38 mm for the canine, respectively. The shortest distance from the apex to the nasal floor was 9.56 ± 2.88 mm for the central incisor, 10.33 ± 2.97 mm for the lateral incisor, and 5.73 ± 2.57 mm for the canine. A statistically significant greater distance from the apex to the nasal floor was found only for the lateral incisor with indication for apical microsurgery compared to the lateral incisor without indication for apical microsurgery. **Conclusions:** The distance from the root to the vestibular bone table is less than

¹ Universidad Peruana Cayetano Heredia, Facultad de Estomatología. Lima, Perú.

^a Especialista en endodoncia.

^b Especialista en radiología oral y maxilofacial.

^c Magíster en Estomatología.

from the root to the palatal bone table. The apex closest to the nasal floor was that of the canine. Maxillary anterior teeth with and without indication for apical microsurgery showed similar distances from the root to the bone tables and nasal floor.

Keywords: apicoectomy, microsurgery, cone beam computed tomography, maxillary, incisor.

RESUMO

Objetivo: avaliar a distância da raiz às tábuas ósseas e ao assoalho nasal de dentes anteriores superiores com indicação de microcirurgia apical. **Material e métodos:** a amostra foi composta por 44 imagens de tomografia computadorizada de feixe cônico antes do procedimento de microcirurgia apical; além disso, 31 imagens foram selecionadas para comparação com dentes contralaterais sem indicação de microcirurgia apical. Foi medida a distância da raiz até as tábuas ósseas e o assoalho nasal. **Resultados:** a distância da superfície radicular às tábuas ósseas vestibular e palatina, a 3mm do ápice, foi de $0,98\text{mm} \pm 0,67\text{mm}$ e $4,26\text{mm} \pm 2,97\text{mm}$ para o incisivo central; $0,77\text{mm} \pm 0,50\text{mm}$ e $2,12\text{mm} \pm 1,22\text{mm}$ para o incisivo lateral; e $0,52\text{mm} \pm 0,63\text{mm}$ e $5,31\text{mm} \pm 1,38\text{mm}$ para o canino, respectivamente. A menor distância entre o ápice e o assoalho nasal foi de $9,56 \pm 2,88$ mm para o incisivo central; $10,33 \pm 2,97$ mm para o incisivo lateral; e $5,73 \pm 2,57$ mm para o canino. Uma distância estatisticamente significativa maior do ápice ao assoalho nasal foi encontrada apenas para o incisivo lateral com indicação de microcirurgia apical em comparação com o incisivo lateral sem indicação de microcirurgia apical. **Conclusões:** a distância da raiz até a tábua óssea vestibular é menor do que a distância da raiz até a tábua óssea palatina. O ápice mais próximo do assoalho nasal foi o do canino. Os dentes anteriores superiores com e sem indicação de microcirurgia apical apresentaram distâncias semelhantes da raiz às tábuas ósseas e ao assoalho nasal.

Palavras-chave: apicoectomia, microcirurgia, tomografia computadorizada de feixe cônico, maxilar, incisivo.

INTRODUCCIÓN

El sector anterior maxilar es considerado una región relativamente segura para intervenciones quirúrgicas como la cirugía apical (1); sin embargo, el incremento del número de intervenciones y las variaciones de estructuras anatómicas locales pueden aumentar el riesgo de complicaciones (2, 3). El incremento del número de intervenciones en esta región se ha evidenciado, por ejemplo, en una encuesta realizada en endodoncistas estadounidenses, donde se informó que el 99,7 % realizaba cirugías apicales en el sector anterior maxilar (4), así como en un estudio retrospectivo donde se encontró que los residentes de Endodoncia de una universidad peruana realizaban el 65,4 % de cirugías apicales en el mismo sector (5).

Las estructuras adyacentes a los dientes anteriores maxilares se deben considerar en la planificación de la cirugía apical, dada la proximidad a la que se encuentran y porque pueden representar un alto riesgo de daño, por ejemplo, el piso nasal que podría ser perforado durante la intervención y el hueso alveolar donde se realizará la resección. Sin embargo, hay pocos estudios realizados de estas estructuras (1, 3).

En este contexto, la cirugía apical se convierte en una alternativa para eliminar la patología

periapical cuando los tratamientos convencionales o retratamientos endodónticos no son apropiados o han fallado. Las tasas de éxito se incrementan entre 88,9 % y 100 % cuando se utiliza microcirugía con técnicas modernas, como la iluminación potente, la magnificación, los instrumentos microquirúrgicos y los materiales de relleno radicular (6).

La indicación de cirugía apical se basa en aspectos clínicos y radiológicos; para el estudio radiológico pueden ser usadas imágenes bidimensionales (2D) o tridimensionales (3D). Actualmente, la evaluación 3D mediante tomografía computarizada de haz cónico (TCHC) es el método de elección recomendado por la Asociación Americana de Endodoncistas (AAE) para la planificación prequirúrgica de cirugía apical, pues permite la localización del ápice radicular y la evaluación de su proximidad a estructuras anatómicas anexas, además que utiliza una baja dosis de radiación, bajo tiempo de exposición y tiene alta resolución espacial (3, 7, 8).

Se han realizado investigaciones sobre la relación entre las raíces de los dientes posteriores y las estructuras anatómicas importantes para el procedimiento de cirugía apical mediante TCHC (6, 9, 10), así como del riesgo de perforación del seno maxilar (11). En contraste, solo hay dos investigaciones realizadas sobre la relación entre los dientes del sector

anterior maxilar y el piso nasal usando TCHC (1, 3). Es importante tener en cuenta que estos estudios se realizaron en tomografías de pacientes con diferente tipo de indicación y no exclusivamente en pacientes que recibieron el tratamiento de microcirugía apical.

Por otro lado, los dientes anteriores maxilares con indicación de microcirugía apical pueden tener características imagenológicas propias relacionadas con la periodontitis apical persistente, que van desde la expansión de la cortical ósea en sentido véstibulo palatino y ápico-coronal (12), que incluye al piso nasal, hasta la destrucción de una o las dos tablas óseas (13, 14), por lo que resulta importante hacer la comparación con dientes sin indicación de microcirugía apical para saber en qué tanto consiste esta diferencia.

El objetivo del presente estudio fue evaluar la distancia de la raíz a las tablas óseas vestibular y palatina, y al piso nasal de dientes anteriores maxilares con indicación de microcirugía apical; además, se hizo la comparación con los contralaterales sin indicación de microcirugía apical.

MATERIAL Y MÉTODOS

El estudio fue de tipo observacional, descriptivo, retrospectivo y transversal. La muestra se determinó por conveniencia y estuvo conformada por las imágenes TCHC de 44 dientes anteriores maxilares con indicación de microcirugía apical de la Clínica Dental Docente de la Universidad Peruana Cayetano Heredia (CDD-UPCH) desde el año 2017 hasta el 2020, y que hayan cumplido con los criterios de inclusión y exclusión. De estas imágenes, se seleccionaron aquellas que presentaban los dientes contralaterales sin indicación de microcirugía apical para la comparación de medidas.

Se incluyeron imágenes TCHC de pacientes a quienes se les haya realizado microcirugía apical en dientes anteriores maxilares y que contaran con imágenes previas al procedimiento tomadas con el mismo equipo tomográfico del servicio de radiología de la UPCH, entre los años 2017 y 2020. Se excluyeron imágenes TCHC de pacientes menores de 20 años, que tengan presencia de reabsorción radicular, fractura radicular o cirugía apical previa del diente con indicación de microcirugía apical, dientes supernumerarios y/o impactados, y neoplasias presentes en el maxilar anterior (3).

Todas las imágenes fueron tomadas con el equipo CS9300 (Carestream Health Inc, Rochester, Nueva York, EE. UU.). Los parámetros técnicos fueron entre 80-90 kV y 5-10 mA con un tiempo de exposición

entre 6-20 segundos, campo de visión reducido o mediano (FOV 4 ´ 4, 5 ´ 5, 8 ´ 8 cm). Las imágenes fueron evaluadas por una sola investigadora (SG) en un monitor de 16" de la marca Lenovo con una resolución de 1920 ´ 1080 píxeles.

Capacitación y calibración

La capacitación se realizó con una especialista en radiología oral y maxilofacial con más de diez años de experiencia, en sesiones teóricas y prácticas sobre el uso del programa a utilizar y se acordó cómo se realizarían las mediciones; para lo cual se seleccionaron 10 imágenes TCHC de la muestra al azar con ayuda de una página web (15). La concordancia intraobservador e interobservador de las mediciones tomográficas se evaluó mediante el coeficiente de correlación intraclass (CCI), con un 95 % de confianza, con un modelo mixto de dos factores y acuerdo absoluto, obteniéndose 0,9 en ambas calibraciones. La concordancia intraobservador se evaluó en dos momentos con tres semanas de diferencia después de la primera medición.

Análisis tomográfico

Para este análisis se empleó el programa CS 3D Imaging y se seleccionó el corte oblicuo para hallar el eje longitudinal del diente en los planos coronal, axial y sagital. Seguidamente, en el plano sagital se realizaron las seis mediciones que determinan las distancias a las tablas óseas y piso nasal, utilizando las herramientas de zoom, así como de brillo, contraste y regla.

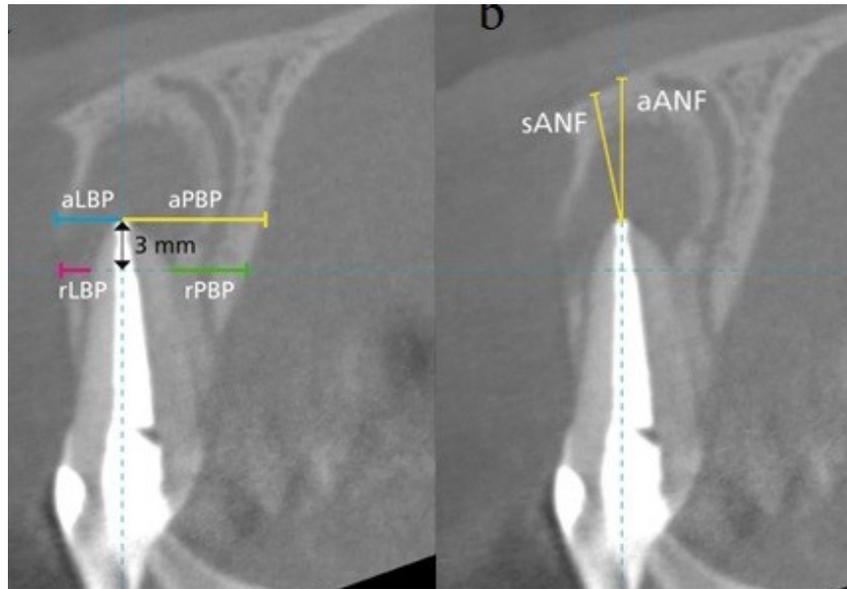
Para evitar la fatiga visual, no se evaluaron más de tres exploraciones consecutivas y se programaron descansos después de estas.

Evaluación y mediciones tomográficas

Se usó la metodología de Ducommun et. al (3):

1. Distancia (mm) de la raíz a las tablas óseas vestibular y palatina en dos niveles diferentes medidos en el plano sagital (figura 1):
 - a. Distancia del ápice a las tablas óseas vestibular (ALBP) y palatina (APBP), medidas perpendicularmente al eje longitudinal del diente.
 - b. Distancia de la superficie radicular a las tablas óseas vestibular (RLBP) y palatina (RPBP) a 3 milímetros del ápice, medidas perpendicularmente al eje longitudinal del diente.

Figura 1. Mediciones (mm) realizadas en el plano sagital.



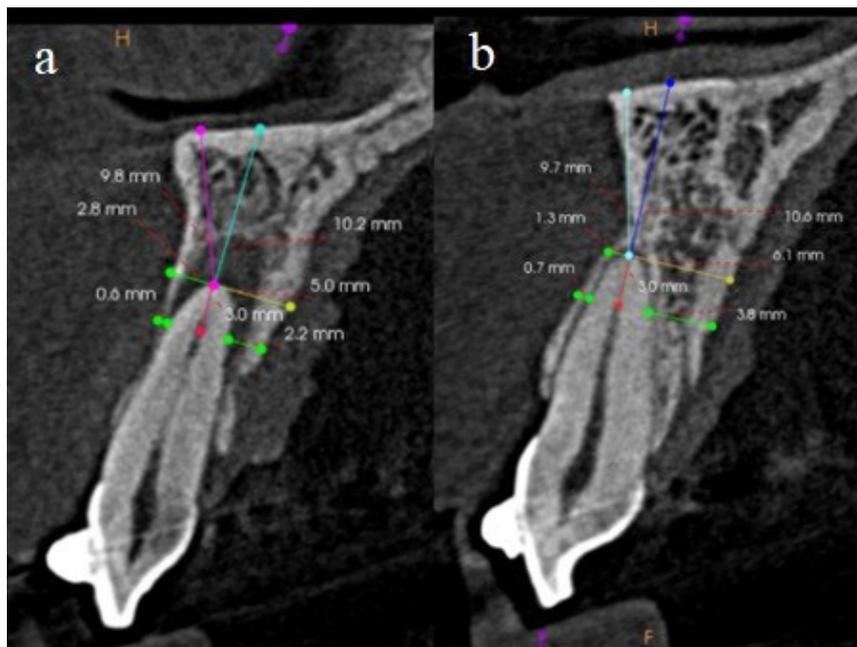
Notas: a) Distancia (mm) de la raíz a las tablas óseas vestibular y palatina en dos niveles diferentes; b) distancia (mm) del ápice al piso nasal en el plano sagital TCHC. Imagen tomada de Ducommun et al. (3).

2. Distancia (mm) del ápice al piso nasal medida en el plano sagital (figura 2):

a. Distancia más corta del ápice al piso nasal (SANF).

b. Distancia del ápice al piso nasal en la extensión del eje longitudinal del diente (AANF).

Figura 2. Mediciones (mm) realizadas en el plano sagital TCHC.



Notas: a) Diente con indicación de microcirugía apical; b) diente sin indicación de microcirugía apical.

El presente estudio se realizó luego de recibir la aprobación del Comité Institucional de Ética de la Universidad Peruana Cayetano Heredia (CIE-UPCH). Las imágenes se trabajaron garantizando el anonimato de los pacientes, asignando a cada tomografía un número correlativo.

Los resultados se analizaron usando el programa estadístico SPSS versión 26. Se emplearon frecuencias absolutas y relativas para las variables cualitativas, y medidas de tendencia central (media, mediana) y dispersión (desviación estándar, mínimo, máximo) para las variables cuantitativas. Posteriormente, se obtuvieron las tablas correspondientes.

Para la comparación de grupos, se evaluó la normalidad de los datos mediante la prueba de normalidad de Shapiro-Wilk. Para las mediciones con distribución normal, se aplicó la prueba paramétrica *t* de Student para muestras relacionadas; y para las mediciones sin distribución normal se aplicó la prueba

de Wilcoxon. Se trabajó con un nivel de confianza de 0,95 y un nivel de significación de 0,05.

RESULTADOS

Se evaluaron las imágenes tomográficas de 44 dientes con indicación de microcirugía apical de 12 incisivos centrales, 22 incisivos laterales y 10 caninos, pertenecientes a 38 pacientes con un promedio de edad de 47,18 años (20-81 años), distribuidos según el sexo en 13 hombres y 25 mujeres.

Se seleccionaron y evaluaron imágenes de 31 dientes para la comparación con sus respectivos contralaterales sin indicación de microcirugía apical, siendo 31 dientes por grupo: 10 incisivos centrales, 19 incisivos laterales y 2 caninos (62 dientes en total), pertenecientes a 26 pacientes con un promedio de edad de 44,69 años (20-81 años), correspondientes a 12 hombres y 14 mujeres (tabla 1).

Tabla 1. Características de los pacientes incluidos y de los dientes de la muestra.

Pacientes	Muestra		Comparación de grupos	
	n	%	n	%
Sexo				
Masculino	13	34,2	12	46,2
Femenino	25	65,8	14	53,8
Total	38	100	26	100
Dientes				
Incisivo central	12	27,3	10	32,3
Incisivo lateral	22	50	19	61,3
Canino	10	22,7	2	6,4
Total	44	100	31	100

De los 44 dientes evaluados con indicación de microcirugía apical, la distancia desde el ápice a las tablas óseas vestibular (ALBP) y palatina (APBP) fue, respectivamente, $1,78 \pm 1,47$ mm y $7,48 \pm 3,76$ mm

para el incisivo central; $2,11 \pm 1,16$ mm y $4,31 \pm 2,02$ mm para el incisivo lateral; y $1,57 \pm 1,57$ mm y $8,55 \pm 1,83$ mm para el canino (tabla 2.1).

Tabla 2.1. Distancia de la raíz a las tablas óseas vestibular y palatina según el tipo de diente con indicación de microcirugía apical desde el ápice.

Tipo de diente	ALBP (mm)					APBP (mm)				
	Media	D. E.	Mediana	Mín.	Máx.	Media	D. E.	Mediana	Mín.	Máx.
Incisivo central (n = 12)	1,78	1,47	2,10	0,00	4,00	7,48	3,76	5,55	4,10	16,20
Incisivo lateral (n = 22)	2,11	1,16	2,15	0,00	4,10	4,31	2,02	4,60	0,00	7,00
Canino (n = 10)	1,57	1,57	1,50	0,00	4,30	8,55	1,83	9,00	5,40	11,30

La distancia a 3 mm del ápice desde la superficie de la raíz a las tablas óseas vestibular (RLBP) y palatina (RPBP) fue, respectivamente, $0,98 \pm 0,67$ mm y $4,26$

$\pm 2,97$ mm para el incisivo central; $0,77 \pm 0,50$ mm y $2,12 \pm 1,22$ mm para el incisivo lateral; $0,52 \pm 0,63$ mm y $5,31 \pm 1,38$ mm para el canino (tabla 2.2).

Tabla 2.2. Distancia de la raíz a las tablas óseas vestibular y palatina según tipo de diente con indicación de microcirugía apical, a 3 mm del ápice.

Tipo de diente	RLBP (mm)					RPBP (mm)				
	Media	D. E.	Mediana	Mín.	Máx.	Media	D. E.	Mediana	Mín.	Máx.
Incisivo central (n = 12)	0,98	0,67	0,90	0,00	2,10	4,26	2,97	3,20	1,50	11,00
Incisivo lateral (n = 22)	0,77	0,50	0,70	0,00	1,80	2,12	1,22	1,95	0,00	4,30
Canino (n = 10)	0,52	0,63	0,45	0,00	2,00	5,31	1,38	5,45	3,40	7,60

La distancia del ápice al piso nasal fue medida de dos formas: la distancia más corta (SANF) y respecto al eje longitudinal del diente (AANF). Respectivamente, se encontraron las siguientes medidas según el tipo de diente: $9,56 \pm 2,88$ mm y $10,19 \pm 2,95$ mm para el

incisivo central; $10,33 \pm 2,97$ mm y $11,11 \pm 3,63$ mm para el incisivo lateral; $5,73 \pm 2,57$ mm y $7,49 \pm 3,67$ mm para el canino, siendo los caninos los dientes más próximos a la fosa nasal (tabla 3).

Tabla 3. Distancia del ápice al piso nasal según el tipo de diente con indicación de microcirugía apical: la distancia más corta y respecto al eje longitudinal del diente.

Tipo de diente	SANF (mm)					AANF (mm)				
	Media	D. E.	Mediana	Mín.	Máx.	Media	D. E.	Mediana	Mín.	Máx.
Incisivo central (n = 12)	9,56	2,88	9,40	5,00	15,80	10,19	2,95	10,25	6,10	16,10
Incisivo lateral (n = 22)	10,33	2,97	10,30	5,50	15,70	11,11	3,63	10,40	5,70	20,70
Canino (n = 22)	5,73	2,57	7,40	1,90	8,20	7,49	3,67	7,95	1,90	12,90

En la comparación de las mediciones de los dientes con y sin indicación de microcirugía apical, solo se encontró una distancia mayor, estadísticamente significativa ($p = 0,029$), del ápice al piso nasal del incisivo lateral con indicación de microcirugía apical (SANF: $10,24 \pm 2,81$ mm; AANF: $11,01 \pm 3,59$ mm),

en comparación con el incisivo lateral sin indicación de microcirugía apical (SANF: $9,38 \pm 3,09$ mm; AANF: $10,04 \pm 3,59$ mm). Las otras mediciones de la comparación de los grupos de incisivo lateral y todas las de incisivo central no fueron estadísticamente significativas (tablas 4.1-4.3).

Tabla 4.1. Comparación de la distancia de la raíz a las tablas óseas vestibular y palatina según el tipo de diente con indicación de microcirugía apical con sus contralaterales sin indicación de microcirugía apical, a nivel del ápice.

Tipo de diente (n = 62)		ALBP (mm)					APBP (mm)						
		Media	D. E.	Mediana	Mín.	Máx.	p	Media	D. E.	Mediana	Mín.	Máx.	p
Incisivo central (n = 20)	Con indicación (n = 10)	1,82	1,45	2,10	0,00	4,00	0,854	7,92	3,99	6,25	4,10	16,20	0,811
	Sin indicación (n = 10)	1,74	0,63	1,70	0,50	2,70		8,16	5,29	6,65	4,20	22,70	
Incisivo lateral (n = 38)	Con indicación (n = 19)	2,03	1,15	2,20	0,00	4,00	0,456	4,39	2,17	4,70	0,00	7,00	0,314
	Sin indicación (n = 19)	1,96	0,81	1,90	0,50	4,00		5,59	2,00	5,00	3,10	10,60	
Canino (n = 4)	Con indicación (n = 2)	2,95	1,91	2,95	1,60	4,30		7,45	2,90	7,45	5,40	9,50	
	Sin indicación (n = 2)	2,45	0,92	2,45	1,80	3,10		8,55	2,19	8,55	7,00	10,10	

Tabla 4.2. Comparación de la distancia de la raíz a las tablas óseas vestibular y palatina según el tipo de diente con indicación de microcirugía apical con sus contralaterales sin indicación de microcirugía apical, a 3 mm del ápice.

Tipo de diente (n = 62)		RLBP (mm)					RPBP (mm)						
		Media	D. E.	Mediana	Mín.	Máx.	p	Media	D. E.	Mediana	Mín.	Máx.	p
Incisivo central (n = 20)	Con indicación (n = 10)	0,85	0,66	0,75	0,00	2,10	0,901	4,53	3,20	3,20	1,50	11,00	0,719
	Sin indicación (n = 10)	0,82	0,48	0,65	0,20	1,70		4,36	3,36	3,50	1,90	13,10	
Incisivo lateral (n = 38)	Con indicación (n = 19)	0,75	0,48	0,80	0,00	1,70	0,083	2,22	1,28	2,20	0,00	4,30	0,184
	Sin indicación (n = 19)	0,51	0,32	0,40	0,00	1,40		2,94	1,63	2,50	0,40	7,00	
Canino (n = 4)	Con indicación (n = 2)	1,15	1,20	1,15	0,30	2,00		4,40	1,41	4,40	3,40	5,40	
	Sin indicación (n = 2)	0,80	0,28	0,80	0,60	1,00		4,20	0,85	4,20	3,60	4,80	

Tabla 4.3. Comparación de la distancia del ápice al piso nasal según el tipo de diente con indicación de microcirugía apical con sus contralaterales sin indicación de microcirugía apical: la distancia más corta y respecto al eje longitudinal del diente.

Tipo de diente (n = 62)		SANF (mm)					p	AANF (mm)					p
		Media	D. E.	Mediana	Mín.	Máx.		Media	D. E.	Mediana	Mín.	Máx.	
Incisivo central (n = 20)	Con indicación (n = 10)	9,63	3,15	9,60	5,00	15,80	0,225	10,10	3,23	9,80	6,10	16,10	0,682
	Sin indicación (n = 10)	9,03	3,47	9,60	4,70	16,40		9,86	3,80	9,95	6,10	18,80	
Incisivo lateral (n = 38)	Con indicación (n = 19)	10,24	2,81	10,10	5,50	15,40	0,029*	11,01	3,59	10,20	5,70	20,70	0,029*
	Sin indicación (n = 19)	9,38	3,09	9,80	3,10	14,50		10,04	3,59	9,80	3,10	18,70	
Canino (n = 4)	Con indicación (n = 2)	2,20	0,42	2,20	1,90	2,50		3,25	1,91	3,25	1,90	4,60	
	Sin indicación (n = 2)	1,95	0,64	1,95	1,50	2,40		3,00	1,84	3,00	1,70	4,30	

* p < 0,05: Prueba t de Student para muestras relacionadas

DISCUSIÓN

El presente estudio evaluó la distancia de la raíz a las tablas óseas y piso nasal de dientes anteriores maxilares con indicación de microcirugía apical mediante el uso de imágenes de TCHC; además, se hizo la comparación con los contralaterales sin indicación de microcirugía apical en las imágenes con ambos dientes visibles.

Sobre la distancia del ápice a la tabla ósea vestibular, se encontraron valores parecidos entre los tres tipos de dientes con indicación de microcirugía apical, similar a lo hallado en el estudio de Ducommun et al. (3). El valor mínimo a este nivel hacia la tabla ósea vestibular y palatina fue de 0 mm en los tres tipos de dientes, lo que representa la destrucción de la tabla ósea. Esta destrucción ha sido observada por Paes da Silva et al. (16), quienes encontraron 5,7 % de destrucción cortical en las imágenes TCHC de dientes con periodontitis apical de una subpoblación brasileña; mientras que Bieszczad et al. (14) encontraron que el 55 % de los casos tenían al menos destrucción de una tabla ósea en una muestra polaca. Esta mayor prevalencia del último estudio podría deberse a que no se realizaron mediciones del ápice hacia las tablas óseas, sino que se clasificó la presencia o ausencia de destrucción de la tabla ósea y que fueron imágenes TCHC previas a la

microcirugía apical de dientes con periodontitis apical persistente.

Sobre la distancia desde la superficie radicular hacia la tabla ósea vestibular a 3 mm del ápice, se trata de una medida importante, ya que es el lugar de la resección del ápice durante el procedimiento. Según Kim et al. (17), una resección a 3 mm del ápice elimina el 98 % de las ramificaciones apicales y el 93 % de los conductos laterales. Se halló que los valores son menores a este nivel que a nivel del ápice, similar a lo observado en el estudio de Ducommun et al. (3), lo que favorece el acceso porque se realiza en esta tabla ósea. En general, esta medida fue en promedio menor a 1 mm, medida que también fue reportada en un estudio reciente de Um et al. (18), quienes además encontraron que, cuando el espesor preoperatorio de la tabla ósea vestibular a este nivel es menor o igual a 1 mm, la regeneración tisular guiada con injerto y membrana tuvo un impacto significativo en la cicatrización quirúrgica (18).

Por otro lado, se encontró que la distancia del ápice hacia la tabla ósea palatina y la distancia a 3 mm del ápice hacia la tabla ósea palatina es mayor que la distancia hacia la tabla ósea vestibular en los tres tipos de dientes con indicación de microcirugía apical,

similar a lo observado en el estudio de Ducommun et al. (3). Saber que hay una mayor distancia hacia la tabla ósea palatina nos brinda seguridad en esta zona palatina en el momento del procedimiento, ya que se encuentra el conducto nasopalatino que, por su variabilidad anatómica y contenido vasculonervioso, debe ser preservado y cuidado (1, 2). También se ha reportado la presencia de conductos neurovasculares accesorios en el paladar en poblaciones brasileras y chinas (19, 20).

Respecto a la distancia del ápice al piso nasal del incisivo central (AANF), se obtuvo un promedio de $10,19 \pm 2,95$ mm, similar al estudio de Taschieri et al. (1) con $10,62 \pm 2,25$ mm, y ligeramente mayor a lo encontrado por Ducommun et al. (3) con $8,82 \pm 2,91$ mm. Para el incisivo lateral, en este estudio, se obtuvo un promedio de $11,11 \pm 3,63$ mm, similar a Taschieri et al. (1) con $13,05 \pm 2,43$ mm, y ligeramente mayor a Ducommun et al. (3) con $9,65 \pm 2,81$ mm. Esta mayor similitud del presente estudio con el de Taschieri et al. (1) puede deberse a que en ambos la muestra fue de dientes que posteriormente recibieron el tratamiento de microcirugía apical; mientras que la muestra de Ducommun et al. (3) fue de dientes cuyas imágenes fueron tomadas para evaluar la posibilidad de que se realice el tratamiento.

El diente con la menor distancia del ápice al piso nasal (SANF) fue el canino con un promedio de $5,73 \pm 2,57$ mm, similar al estudio de Ducommun et al. (3) con un promedio de $5,39 \pm 2,77$ mm; y esto hace referencia a la mayor longitud de este tipo de diente. Una diferencia a resaltar es que en el estudio de Ducommun et al. (3) señala que la cercanía del ápice del canino hacia el piso nasal se dio, en algunos casos, hacia el seno maxilar en vez de al piso nasal; mientras que, en el presente estudio, todos los ápices del canino tuvieron cercanía solo a la fosa nasal. En un estudio previo, se ha observado la extensión del seno maxilar hacia el ápice del canino, que puede darse hasta en el 68,8 % de los casos e incluso puede extenderse hacia los incisivos (21); a pesar de no haberse observado esto en nuestro estudio, debe ser considerado en la evaluación prequirúrgica.

Al realizar la comparación de las imágenes tomográficas de los dientes con y sin indicación de microcirugía apical, no se encontraron diferencias estadísticamente significativas para la distancia del ápice y a 3 mm del ápice hacia las tablas óseas vestibular y palatina para el incisivo central y lateral, lo cual puede deberse a la expansión ósea producida

por el tamaño de las lesiones periapicales observadas en los casos analizados. Estos resultados coinciden con lo encontrado por Ducommun et al. (3), quienes hallaron que no hubo diferencia entre el grupo con y sin indicación de microcirugía en las mediciones hechas hacia la tabla ósea vestibular. Esta expansión de la cortical ósea ha sido observada previamente en el estudio de Estrela et al. (13), quienes sugieren agregar esta característica a un nuevo índice de lesión periapical empleando TCHC, llamado CBCT-PAI. Asimismo, se ha demostrado la gran variabilidad del tamaño de las lesiones periapicales (22), que incluyen granulomas y quistes que solo pueden ser diferenciados histopatológicamente (23-25).

Donde sí se encontraron diferencias estadísticamente significativas fue en la distancia del ápice al piso nasal del incisivo lateral, tanto en la distancia más corta (SNAF) como respecto al eje longitudinal del diente (AANF), siendo la mayor distancia para el incisivo lateral con indicación de microcirugía apical con un promedio de $10,24 \pm 2,81$ mm, mientras que para el incisivo lateral sin indicación de microcirugía apical fue de $9,38 \pm 3,09$ mm para la distancia más corta (SNAF). Este hallazgo coincide con el de Ducommun et al. (3) con $9,70 \pm 3,12$ mm y $9,66 \pm 3,44$ mm, respectivamente; esto también podría deberse a la expansión ósea producida por el tamaño de la lesión periapical. La expansión ósea de lesiones quísticas radicales en el maxilar ya ha sido observada previamente por Sukegawa et al. (26); asimismo, se conoce que la mayor frecuencia de quistes perirradiculares se da en el maxilar anterior (25). En el estudio de Kazemipoor et al. (12) se halló que la extensión de las lesiones periapicales de dientes anteriores maxilares era mayor en sentido ápico-coronal, seguido del sentido vestibulo-palatino y mesiodistal. Adicional a esto, en el estudio de Boubaris et al. (27) se encontró que, a medida que las lesiones periapicales aumentan de tamaño y se expanden dentro del hueso esponjoso, es posible que se propaguen de manera menos uniforme ya que buscan extenderse hacia zonas de menor resistencia.

En este estudio se presentó una metodología reproducible y práctica para hacer una evaluación tomográfica previa al procedimiento de microcirugía apical; además, se mostró que se trabaja en un área con distancias reducidas entre la raíz y las tablas óseas y piso nasal, donde puede encontrarse la expansión o perforación hacia estas estructuras, que son importantes de conocer para estar mejor orientados al momento de realizar la ejecución del procedimiento y evitar

complicaciones, así como planificar procedimientos adicionales, como la colocación de injertos óseos y de membrana, y relacionarlos con el pronóstico del tratamiento.

CONCLUSIONES

La distancia de la raíz a la tabla ósea vestibular es menor que la distancia a la tabla ósea palatina del incisivo central, incisivo lateral y canino con indicación de microcirugía apical. La distancia del ápice al piso nasal es menor para el canino que para el incisivo central e incisivo lateral con indicación de microcirugía apical. Los dientes anteriores maxilares con y sin indicación de microcirugía apical muestran distancias similares de la raíz a las tablas óseas y piso nasal. Solo el incisivo lateral con indicación de microcirugía apical tuvo una distancia mayor del ápice al piso nasal que su contralateral sin indicación de microcirugía apical, estadísticamente significativa.

Conflicto de intereses: Los autores declaran no tener conflicto de interés.

Aprobación de ética: Aprobado por el Comité Institucional de Ética en Investigación (CIEI) de la Universidad Peruana Cayetano Heredia, con constancia 018-01-22 y código 206798.

Financiamiento: Ninguno.

Contribuciones de los autores: Todos los autores contribuyeron en la elaboración de este manuscrito.

Agradecimientos: Ninguno.

Correspondencia:

C.D. Shirley Vanessa Granados Laura
Dirección postal: Av. Salaverry 2475, Lima Perú
Correo electrónico: shirley.granados@upch.pe

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Taschieri S, Weinstein T, Rosano G, Del Fabbro M. Morphological features of the maxillary incisors roots and relationship with neighbouring anatomical structures: possible implications in endodontic surgery. *Int J Oral Maxillofac Surg* [Internet]. 2012; 41(5): 616-623. Disponible en: [https://www.ijoms.com/article/S0901-5027\(11\)01492-5/fulltext](https://www.ijoms.com/article/S0901-5027(11)01492-5/fulltext)
2. Jacobs R, Lambrechts I, Liang X, Martens W, Mraiwa N, Adriaensens P, et al. Neurovascularization of the anterior jaw bones revisited using high-resolution magnetic resonance imaging. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* [Internet]. 2007; 103(5): 683-693. Disponible en: [https://www.oooojournal.net/article/S1079-2104\(06\)00877-8/fulltext](https://www.oooojournal.net/article/S1079-2104(06)00877-8/fulltext)
3. Ducommun J, Bornstein MM, Wong MCM, von Arx T. Distances of root apices to adjacent anatomical structures in the anterior maxilla: an analysis using cone beam computed tomography. *Clin Oral Investig* [Internet]. 2019; 23(5): 2253-2263. Disponible en: <https://link.springer.com/article/10.1007/s00784-018-2650-4>
4. Creasy JE, Mines P, Sweet M. Surgical trends among endodontists: the results of a web-based survey. *J Endod* [Internet]. 2009; 35(1): 30-34. Disponible en: [https://www.jendodon.com/article/S0099-2399\(08\)00911-4/fulltext](https://www.jendodon.com/article/S0099-2399(08)00911-4/fulltext)
5. García PX, Lavarello AN. Evaluación radiográfica y clínica de las microcirugías apicales [tesis de especialista en Internet]. Lima: Universidad Peruana Cayetano Heredia; 2018. Disponible en: <https://hdl.handle.net/20.500.12866/3716>
6. Uğur Z, Göller D. Relationship between the anatomic structures and mandibular posterior teeth for endodontic surgery in a Turkish population: a cone-beam computed tomographic analysis. *Clin Oral Investig* [Internet]. 2019; 23(9): 3637-3644. Disponible en: <https://link.springer.com/article/10.1007/s00784-019-02834-y>
7. Sheth K, Kapoor S, Daveshwar S. Comparison of cone-beam computed tomography and periapical radiography to determine the proximity of periapical lesions to anatomical structures in premaxillary area prior to surgical endodontics: a clinical study. *Int J Clin Pediatr Dent* [Internet]. 2020; 13(4): 322-326. Disponible en: <https://www.ijcpd.com/doi/pdf/10.5005/jp-journals-10005-1783>
8. AAOMR, AAE. Use of cone beam computed tomography in endodontics 2015 update. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol* [Internet]. 2015; 120(4): 508-512. Disponible en: [https://www.oooojournal.net/article/S2212-4403\(15\)01131-1/fulltext](https://www.oooojournal.net/article/S2212-4403(15)01131-1/fulltext)
9. Zahedi S, Mostafavi M, Lotfirikan N. Anatomic study of mandibular posterior teeth using cone-beam computed tomography for endodontic surgery. *J Endod* [Internet]. 2018; 44(5): 738-743. Disponible en: [https://www.jendodon.com/article/S0099-2399\(18\)30070-0/fulltext](https://www.jendodon.com/article/S0099-2399(18)30070-0/fulltext)
10. Lavasani SA, Tyler C, Roach SH, McClanahan SB, Ahmad M, Bowles WR. Cone-beam Computed tomography: anatomic analysis of maxillary posterior teeth - impact on endodontic microsurgery. *J Endod* [Internet]. 2016; 42(6): 890-895. Disponible en: [https://www.jendodon.com/article/S0099-2399\(16\)30029-2/fulltext](https://www.jendodon.com/article/S0099-2399(16)30029-2/fulltext)
11. Von Arx T, Käch S, Suter VGA, Bornstein MM. Perforation of the maxillary sinus floor during apical surgery of maxillary molars: a retrospective analysis

- using cone beam computed tomography. *Aust Endod J* [Internet]. 2020; 46(2): 176-183. Disponible en: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/aej.12413>
12. Kazemipoor M, Sabaghzadegan F, Ardakani FE. Pattern of endodontic periapical lesion extension in anterior teeth: a CBCT study in an Iranian population. *Iran Endod J* [Internet]. 2019; 14(4): 259-264. Disponible en: <https://journals.sbmu.ac.ir/iej/article/view/24188>
 13. Estrela C, Reis Bueno M, Correa Azevedo B, Ribamar Azevedo J, Djalma Pécora J. A new periapical index based on cone beam computed tomography. *J Endod* [Internet]. 2008; 34(11): 1325-1331. Disponible en: [https://www.jendodon.com/article/S0099-2399\(08\)00733-4/fulltext](https://www.jendodon.com/article/S0099-2399(08)00733-4/fulltext)
 14. Bieszczad D, Wichlinski J, Kaczmarzyk T. Factors affecting the success of endodontic microsurgery: a cone-beam computed tomography study. *J Clin Med* [Internet]. 2022; 11(14): 3991. Disponible en: <https://www.mdpi.com/2077-0383/11/14/3991>
 15. Urbaniak GC, Plous S. Research Randomizer [Computer software]. Disponible en: <https://randomizer.org/>
 16. Paes da Silva LM, Ordinola-Zapata R, Húngaro MA, Alvares AL. Prevalence of apical periodontitis detected in cone beam CT images of a Brazilian subpopulation. *Dentomaxillofac Radiol* [Internet]. 2013; 42(1): 80179163. Disponible en: <https://www.birpublications.org/doi/10.1259/dmfr/80179163>
 17. Kim S, Kratchman S. Modern endodontic surgery concepts and practice: a review. *J Endod* [Internet]. 2006; 32(7): 601-623. Disponible en: [https://www.jendodon.com/article/S0099-2399\(05\)00185-8/fulltext](https://www.jendodon.com/article/S0099-2399(05)00185-8/fulltext)
 18. Um M, Johnson B, Fayad M. Buccal plate thickness as a predictor for endodontic microsurgery outcomes: a retrospective cohort study. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol* [Internet]. 2023; 135(3): 324-332. Disponible en: [https://www.oooojournal.net/article/S2212-4403\(22\)01048-3/fulltext](https://www.oooojournal.net/article/S2212-4403(22)01048-3/fulltext)
 19. De Oliveira-Santos C, Rubira-Bullen IRF, Monteiro SAC, León JE, Jacobs R. Neurovascular anatomical variations in the anterior palate observed on CBCT images. *Clin Oral Implants Res* [Internet]. 2013; 24(9): 1044-1048. Disponible en: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1600-0501.2012.02497.x>
 20. Shan T, Qu Y, Huang X, Gu L. Cone beam computed tomography analysis of accessory canals of the canalis sinuosus: a prevalent but often overlooked anatomical variation in the anterior maxilla. *J Prosthet Dent* [Internet]. 2021; 126(4): 560-568. Disponible en: [https://www.thejpd.org/article/S0022-3913\(20\)30435-2/fulltext](https://www.thejpd.org/article/S0022-3913(20)30435-2/fulltext)
 21. Khojastepour L, Movahhedian N, Zolghadrpour M, Mahjoori-Ghasrodashti M. Assessment of the relationship between the maxillary sinus and the canine root tip using cone beam computed tomography. *BMC Oral Health* [Internet]. 2021; 21(1): 338. Disponible en: <https://bmcoralhealth.biomedcentral.com/articles/10.1186/s12903-021-01700-2>
 22. Kim D, Ku H, Nam T, Yoon TC, Lee CY, Kim E. Influence of size and volume of periapical lesions on the outcome of endodontic microsurgery: 3-dimensional analysis using cone-beam computed tomography. *J Endod* [Internet]. 2016; 42(8): 1196-1201. Disponible en: [https://www.jendodon.com/article/S0099-2399\(16\)30250-3/fulltext](https://www.jendodon.com/article/S0099-2399(16)30250-3/fulltext)
 23. Lin LM, Huang GTJ. Pathobiology of apical periodontitis. In: Hargreaves KM, Berman LH (eds.). *Cohen's Pathways of the Pulp*. 12.^a ed. Missouri: Elsevier; 2016. pp. 630-659.
 24. Bornstein MM, Bingisser AC, Reichart PA, Sendi P, Bosshardt DD, Von Arx T. Comparison between radiographic (2-dimensional and 3-dimensional) and histologic findings of periapical lesions treated with apical surgery. *J Endod* [Internet]. 2015; 41(6): 804-811. Disponible en: [https://www.jendodon.com/article/S0099-2399\(15\)00067-9/fulltext](https://www.jendodon.com/article/S0099-2399(15)00067-9/fulltext)
 25. Karamifar K, Tondari A, Saghiri MA. Endodontic periapical lesion: an overview on the etiology, diagnosis and current treatment modalities. *Eur Endod J* [Internet]. 2020; 5(2): 54-67. Disponible en: <https://eurendodj.com/jvi.aspx?un=EEJ-42714&volume=>
 26. Sukegawa S, Matsuzaki H, Katase N, Kawai H, Kanno T, Asaumi JI, et al. Morphological characteristics of radicular cysts using computed tomography. *Odontology* [Internet]. 2020; 108(1): 74-83. Disponible en: <https://link.springer.com/article/10.1007/s10266-019-00443-5>
 27. Boubaris M, Cameron A, Love R, George R. Sphericity of periapical lesion and its relation to the novel CBCT periapical volume index. *J Endod* [Internet]. 2022; 48(11): 1395-1399. Disponible en: [https://www.jendodon.com/article/S0099-2399\(22\)00608-2/fulltext](https://www.jendodon.com/article/S0099-2399(22)00608-2/fulltext)

Recibido 31-01-2023
Aceptado 31-05-2023