TESIS
UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL SUR

UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL SUR

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD

MAESTRÍA EN RADIOLOGÍA BUCAL Y MAXILOFACIAL

"MORFOMETRIA ALVEOLAR EN INDIVIDUOS CON Y SIN AGENESIA DEL INCISIVO LATERAL SUPERIOR. UN ESTUDIO, COMPARATIVO RETROSPECTIVO"

Tesis para optar el grado académico de:

MAESTRO EN RADIOLOGÍA BUCAL Y MAXILOFACIAL

Presentado por:

Jesús Manuel Sánchez Beltrán (0009-0005-6412-439X)

Asesor:

Luis Ernesto Arriola Guillen (0000-0003-0010-5948)

Lima – Perú

2024

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

TESIS
UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL SUR

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

TESIS
UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL SUR

UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL SUR

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD

MAESTRÍA EN RADIOLOGÍA BUCAL Y MAXILOFACIAL

"MORFOMETRIA ALVEOLAR EN INDIVIDUOS CON Y SIN AGENESIA DEL INCISIVO LATERAL SUPERIOR. UN ESTUDIO, COMPARATIVO RETROSPECTIVO"

Tesis para optar el grado académico de:

MAESTRO EN RADIOLOGÍA BUCAL Y MAXILOFACIAL

Presentado por:

Jesús Manuel Sánchez Beltrán (0009-0005-6412-439X)

Asesor:

Luis Ernesto Arriola Guillen (0000-0003-0010-5948)

Lima – Perú

2024

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS

Lima, 9 de julio del 2024.

Los integrantes del Jurado de tesis:

Presidente: GUSTAVO ADOLFO FIORI CHINCARO
Miembro: JHOANA MERCEDES LLAGUNO RUBIO
Miembro: ROXANA PATRICIA LÓPEZ RAMOS

Se reúnen para evaluar la tesis titulada: MORFOMETRIA ALVEOLAR EN INDIVIDUOS CON Y SIN AGENESIA DEL INCISIVO LATERAL SUPERIOR. UN ESTUDIO, COMPARATIVO RETROSPECTIVO

Presentada por el estudiante/bachiller:
JESÚS MANUEL SÁNCHEZ BELTRÁN
Para optar el Grado Académico de Maestro en Radiología Bucal y Maxilofacial

Asesorada por: Dr. Luis Ernesto Arriola Guillen
Luego de haber evaluado el informe final de tesis y evaluado el desempeño del estudiante del posgrado de Estomatología en la sustentación, se concluyen de:
Manera unánime (X)

Calificar a:

Tesista: JESÚS MANUEL SÁNCHEZ BELTRÁN		Nota (en letras): 18 (dieciocho)	
Aprobado ( )	Aprobado - Muy buena (x)	Aprobado - Sobresaliente ( )	Desaprobado ( )

Los miembros del jurado firman en señal de conformidad.



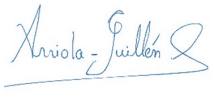
Mg. Esp. GUSTAVO ADOLFO FIORI CHINCARO
Presidente del Jurado
DNI: 07845764.



***Mg. Esp.* ROXANA PATRICIA LÓPEZ RAMOS**
Miembro 2
DNI. 42045287



Esp. CD. JHOANA MERCEDES LLAGUNO RUBIO
Miembro 1
DNI: 45236725



Dr. Esp. LUIS ERNESTO ARRIOLA GUILLEN
Asesor
DNI: 40990364

UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL SUR

POSGRADO ESTOMATOLOGÍA

INDICAR EL TÍTULO DE SEGUNDA ESPECIALIDAD O GRADO ACADÉMICO A OPTAR

DECLARACIÓN DE ORIGINALIDAD DE CONTENIDO DE INFORME FINAL DE TESIS[13]

Lima, 15 de agosto Del 2024

Señor:

Carlos Braxtzo Phil Zavalaga Reyes

Director General de Investigación, Desarrollo e Innovación

Universidad Científica del Sur

Presente.-

De nuestra consideración,

Yo: (Jesús Manuel Sánchez Beltrán), estudiante/ egresado del Posgrado Estomatología de la Universidad Científica del Sur, en conjunto con el asesor (Dr. Esp. Luis Ernesto Arriola Guillén), declaramos que este informe final de tesis/ trabajo de investigación titulado: ("MORFOMETRIA ALVEOLAR EN INDIVIDUOS CON Y SIN AGENESIA DEL INCISIVO LATERAL SUPERIOR. UN ESTUDIO, COMPARATIVO RETROSPECTIVO"), sustentado para obtener el título de Grado Académico de Maestro en Radiología bucal y Maxilofacial. Es original.

Es decir, no contiene plagio parcial ni total, cuando se utilizó información de fuentes externas se reconoció la autoría mediante la adecuada citación y los resultados obtenidos son producto entero de mi (nuestra) investigación y no han sido falseados ni fabricados. Todo esto en cumplimiento del Código de ética en la investigación, Reglamento del Comité de Integridad Científica, Reglamento de Propiedad Intelectual, Normas y procedimientos de los trabajos de investigación para la obtención de títulos profesionales y grados académicos[14], que afirmamos conocer en su totalidad.

Por ello, en caso de identificarse alguna situación de plagio, falsificación o fabricación de resultados, nos allanamos al proceso de investigación que establezca la Universidad y las posibles sanciones que pudieran surgir.

Firmamos en conformidad con lo declarado,





Jesús Manuel Sánchez Beltrán
DNI: G28986522

Dr. Esp. Luis Ernesto Arriola Guillén
DNI: 40990364

[13] En conformidad con la Resolución del Consejo Directivo N° 084-SUNEDU/CD

[14] Los documentos están en: https://investigacion.cientifica.edu.pe/reglamentos/

INFORME DE REVISIÓN DE ORIGINALIDAD

Título del documento evaluado. Morfometría alveolar en individuos con y sin agenesia del incisivo lateral superior. Un estudio, comparativo retrospectivo

Autores. Jesús Manuel Sánchez Beltrán

Mecanismo de revisión de originalidad. Evaluación con Turnitin (ID 2438844039).

Resultado de la evaluación. 6%

Revisado por. Magaly Kelly Guerrero Huaracallo.

Comentarios sobre la revisión. Filtros usados: excluir fuentes de menos de 12 palabras.



Morfometría alveolar

INFORME DE ORIGINALIDAD

6%	4%	3%	2%
INDICE DE SIMILITUD	FUENTES DE INTERNET	PUBLICACIONES	TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1	Submitted to Universidad Cientifica del Sur Trabajo del estudiante	1%
2	Deisy Milena Urbano Gómez, Francisco Javier Ospina Salazar, Paola Andrea Escobar Villegas, Carlos Humberto Martínez Cajas et al. "Frecuencia de conducto en C en segundos molares mandibulares de una población colombiana: análisis tomográfico", Revista Odontológica Mexicana Órgano Oficial de la Facultad de Odontología UNAM, 2024 Publicación	1%
3	Marc Thierry, Jean Granat, Laurent Vermelin. "Les agénésies dentaires : origine, évolution et orientations thérapeutiques", International Orthodontics, 2007 Publicación	1%

TESIS
UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL SUR

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

TESIS
UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL SUR

DEDICATORIA

Dedicado a mi esposa, mi hija y mis padres, quienes siempre están presentes con amor y son mi soporte en toda mi vida

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

TESIS
UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL SUR

AGRADECIMIENTOS

A mis padres, Martha Emilia y Miguel, por el amor, la educación, y el apoyo desde mi concepción, gracias totales.

A mi hija, Leah Rebeca, mi amor y mi vida entera.

A mi esposa, mi costilla, gracias por tu compasión, gracias por tu bondad y ayuda. Gracias por toda tu compañía desde mi inicio. Te amo

A todos mis maestros y compañero de la maestría de Radiología Bucal y Maxilo facial de ILAE-UCS, en especial, al Dr.Esp. Luis Ernesto Arriola.

A mi directora de facultad de odontología UAS, Dra. Maricela gracias por su apoyo en este proyecto de investigación.

A mi familia, mis amigos y mis profesores…en Perú, Colombia, USA, México, todos y cada uno de ustedes gracias por las vivencias, las enseñanzas y el cariño brindado, en especial a Sahian por todo el soporte, los llevo en mi corazón.

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

TESIS
UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL SUR

ÍNDICE

		Pág.
	Título	1
	Resumen	2
	Abstract	4
	Versión en inglés	
I.	Introduction	5
II.	Materials y methods	6
III.	Results	8
IV.	Discussion	11
V.	Conclusions	14
	Versión en español	
I.	Introducción	15
II.	Materiales y métodos	17
III.	Resultados	21
IV.	Discusión	23
V.	Conclusiones	26
VI.	Referencias bibliográficas	27
VII.	Anexos	31

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

TESIS
UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL SUR

Alveolar morphometry in young adults with and without agenesis of the upper lateral incisor. A retrospective study.

Jesús Manuel Sánchez Beltran,[1] Yalil Augusto Rodríguez-Cárdenas,[2] Gustavo Armando Ruíz-Mora,[3] Aron Aliaga-Del Castillo,[4] Luis Ernesto Arriola-Guillén[5]

Authors' details

[1] MSc (c) Division of Oral and Maxillofacial Radiology, School of Dentistry, Universidad Científica del Sur, Lima, Perú. E-mail: drjesus.sanchez@gmail.com

[2] Ph.D. and Associate Professor of the Division of Oral and Maxillofacial Radiology, School of Dentistry, Universidad Nacional de Colombia, Bogotá, Colombia. E-mail: yalilrodriguez@gmail.com

[3] Ph.D. and Associate Professor of the Division of Orthodontic, School of Dentistry, Universidad Nacional de Colombia, Bogotá, Colombia. E-mail: garruiz@gmail.com

[4] Ph.D. and Clinical Assistant Professor, Director, Graduate Orthodontic Clinic, University of Michigan, School of Dentistry, Department of Orthodontics and Pediatric Dentistry. E-mail: aaliagad@umich.edu

[5] Ph.D. and Associate Professor of the Division of Orthodontics and Division of Oral and Maxillofacial Radiology, School of Dentistry, Universidad Científica del Sur, Lima, Perú. E-mail: luchoarriola@gmail.com

***Corresponding Author:**
Luis Ernesto Arriola Guillén
Universidad Científica del Sur
Address: Antigua Panamericana Sur Km 19
E-mail: luchoarriola@gmail.com

Author contributions: All authors have read and approved the final manuscript content, write-up of the manuscript and have contributed significantly to the study.

Conflict of Interest: Not applicable.

Financial Disclosure: The authors declare that they have not received funding.

Acknowledgments: The authors thank the Universidad Científica del Sur for their support in the publication of this research/project.

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

TESIS
UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL SUR

"MORFOMETRIA ALVEOLAR EN INDIVIDUOS CON Y SIN AGENESIA DEL INCISIVO LATERAL SUPERIOR. UN ESTUDIO, COMPARATIVO RETROSPECTIVO"

Resumen

Introducción: Nuestro objetivo fue comparar la morfometría alveolar en adultos jovenes con agenesia del incisivo lateral superior versus el lado sin agenesia y versus controles emparejados.**Métodos:** En este estudio observacional retrospectivo, se obtuvieron tomografías computarizadas de haz cónico de 36 hemiarcas superiores de adultos jovenes de 15 a 30 años. Los hemiarcas se distribuyeron en tres grupos: grupo 1: 12 hemiarcas superiores que presentaron agenesia del incisivo lateral superior; grupo 2: 12 hemiarcas superiores del lado opuesto sin agenesia del incisivo lateral superior (grupo control 1); y grupo 3: 12 hemiarcas superiores sin agenesia del incisivo lateral superior emparejados por edad y sexo respecto al grupo afectado (grupo control 2). Un investigador capacitado y calibrado realizó todas las mediciones alveolares en dos momentos diferentes, incluidos cortes sagitales, coronales y axiales de cada hemiarca. Pruebas t de Student pareadas, Chi-cuadrado y ANOVA de medidas repetidas con corrección de Bonferroni fueron usados. ($P<0,05$).

Resultados: La evaluación mesial apical del grupo 1 (4,22 ± 1,19 mm) fue significativamente menor ($p<0,001$) que el de los grupos 2 (6,72±1,17mm) y 3 (7,58±1,67mm). La evaluación apical distal también mostró diferencias($p<0,001$)entre los tres grupos, siendo la dimensión menor en el grupo 1 con agenesia (4,53±1,14mm), seguido del grupo 2 sin agenesia (6,23±1,55mm) y el grupo control sano 3 (7,73±1,71mm).

Conclusiones: La agenesia de los incisivos laterales reduce significativamente las dimensiones alveolares de la zona afectada. En los casos de agenesia unilateral, el lado no afectado también presenta secuelas, con dimensiones disminuidas respecto a los casos sin agenesia. Esta condición debe tenerse en cuenta a la hora de tomar decisiones terapéuticas en cuanto a rehabilitación con implantes o reemplazo canino.

Palabras clave: Morfometría alveolar, Agenesia dental, Unión cemento-esmalte (CEJ), Unión amelocemental (ACJ).

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

TESIS
UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL SUR

ABSTRACT

Summary

Introduction: We aimed to compare alveolar morphometry in young adults with agenesis of the upper lateral incisor versus the side without agenesis and versus matched controls. **Methods:** In this observational retrospective study, cone beam computed tomography scans were obtained of 36 upper hemiarches from young adults aged 15 to 30 years. The hemiarches were distributed into three groups: group 1: 12 upper hemiarches presenting agenesis of the upper lateral incisor; group 2: 12 upper hemiarches from the opposite side without agenesis of the upper lateral incisor (control group 1); and group 3: 12 upper hemiarches without agenesis of the upper lateral incisor matched for age and sex with respect to the affected group (control group 2). A trained and calibrated investigator performed all the alveolar measurements at two different times, including sagittal, coronal and axial slices of each hemiarch. Paired Student's t-tests, Chi-square and repeated measures ANOVA with Bonferroni correction were used. ($P<0.05$).

Results: Apical mesial evaluation of group 1 (4.22±1.19mm) was significantly lower ($p<0.001$) than that of groups 2 (6.72±1.17mm) and 3 (7.58±1.67mm). Apical distal evaluation also showed differences ($p<0.001$) among the three groups, with the dimension being smaller in group 1 with agenesis (4.53±1.14mm), followed by group 2 without agenesis (6.23±1.55mm) and the healthy control group 3 (7.73±1.71mm).

Conclusions: Lateral incisor agenesis significantly reduces the alveolar dimensions of the affected area. In cases of unilateral agenesis, the unaffected side also shows sequelae, with decreased dimensions compared to cases without agenesis. This condition should be taken into account when making therapeutic decisions regarding rehabilitation with implants or canine replacement.

Key words: Alveolar morphometry, Dental agenesis, Cement-enamel junction (CEJ), Amelocemental junction (ACJ).

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

TESIS
UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL SUR

VERSIÓN EN INGLÉS

I.INTRODUCTION

Dental agenesis is the congenital absence of one or more teeth that can affect both the deciduous and permanent dentition, being a condition easily identified radiographically [1-3]. In clinical practice the absence of the upper lateral incisor is relatively frequent in children and young people and significantly alters the esthetics of the smile, in addition to producing problems in swallowing, phonation and occlusion. Treatment requires a multidisciplinary approach involving orthodontic treatment with canine replacement, implantology or dental prosthesis based on the age and resources of the patient [2]. Its prevalence varies between geographical areas and ethnicities, [3,4] being the highest in Australian Caucasians with 6.3%, followed by European Caucasians with 5.5% and North American Caucasians with 3.9% [5-7]. The etiology of dental agenesis is multifactorial, including factors related to genetics, the environment, radiation, chemotherapy, thalidomide ingestion during pregnancy, and malnutrition, among others [6-8].

In cases of agenesis of the upper lateral incisor it has not been determined whether the alveolar dimensions are maintained or decreased, although some authors have described an increase in thickness from coronal to apical immediately after an extraction [9-11]. It is generally accepted that the absence of a tooth leads to variable amounts of secondary bone resorption at the edentulous site of the alveolar process [12,13]. It has also been reported that bone resorption is greater on the buccal side than on the palatal side and that healthy neighboring dentition maintains the bone process in proximal areas [13-17]. However, previous studies included small sample sizes and lacked an ideal matched control group, making it difficult to generalize the results [18-20]. Currently in the literature it is not clear to what extent bone dimensions are affected in the eruption area of an absent upper lateral incisor and this knowledge is important for deciding the most adequate treatment for this condition [21-29]. For these reasons, the aim of this study was to compare alveolar morphometry in young adults with agenesis of the upper lateral incisor versus the side without agenesis and matched controls.

The null hypothesis of the present study holds that the comparison of alveolar

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

morphometry between young adults with agenesis of the upper lateral incisor versus the side without agenesis and versus matched controls presents no difference.

II.MATERIALS AND METHODS

The present observational retrospective study was approved by the Ethics and Research Committee of the University Cientifica del sur, Lima, Perú (approval number: POS-70-2023-00533 . The sample consisted of 36 upper hemiarches distributed into three groups, group 1: 12 upper hemiarches with agenesis of the upper lateral incisor; group 2: 12 upper hemiarches of the opposite side not affected by agenesis of the upper lateral incisor (first control group); and group 3: 12 upper hemiarches without agenesis of the upper lateral incisor matched by age and sex to the affected group (second control group). The information was obtained from data derived from cone beam computed tomography (CBCT) scans of individuals of both sexes, with ages ranging from 15 to 30 years, obtained from a database in a radiology center in the city of Culiacan, Sinaloa, Mexico. (Figure 1) The exclusion criteria included individuals with orthodontic treatment, with systemic/endocrine diseases, presenting local conditions that could affect the quantity and quality of bone in the anterior maxilla, including periodontal disease, cysts, neoplasms, trauma or previous surgery. Cases with agenesis of the upper lateral incisor, with the remaining space deficient or even completely blocked by the canines, or with the temporary lateral incisor were excluded. Likewise, in the case of the control lateral incisors, they did not present noticeable anomalies in shape or size or misaligned.

The sample calculation for this research was determined by a formula to compare two averages, with the following data: one-sided test, 95% confidence level (CI), statistical power of 80%, precision of 2 mm for the bucco-palatal bone thickness measured from the inner wall of the buccal cortex to the palatal wall in the area of dental agenesis of the upper lateral incisor, with a variance of 4 mm. According to data obtained from a previous pilot test, the minimum sample size required was 12 hemiarches with and without agenesis for each group.

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

TESIS
UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL SUR

Methods

Acquisition of CBCT images

The CBCT images were obtained using Carestream dental CS 9300 digital equipment CS 3D Imaging software (*thin-film transistor* sensor type, scan time 12 to 28 seconds +/- 10 %, voltage 60-90 Kv, field of view from 5 cm x 5 cm to 17 cm x 13.5 cm).

Pilot testing, training and calibration

A researcher trained and calibrated by 3 orthodontists and radiologists with more than 10 years of experience performed the measurements. A pilot study was previously performed with 24 CBCT scans, with an evaluation time of 90 minutes per individual and 4 CBCT scans per day to avoid fatigue effects. Calibration was performed of all the variables evaluated until an intraclass correlation coefficient greater than 0.9 was obtained for all measurements (95% CI 0.81-0.97).

Alveolar measurements

Evaluation and measurement of the imaging variables was performed on a Lenovo LEGION 5 Gamer laptop, with a 15.6-inch Full HD monitor, Nvidia Geforce GTX 1660 Ti graphics card, Intel Core i5 9th processor, 8 GB RAM memory.

The DICOM files of each CBCT were imported into CS 3D Imaging software (Carestream Health) to make sagittal, coronal, and axial sections of each study area in each hemiarch of the specimen. First, the sagittal section was aligned with the long axis of the alveolar process of the edentulous area corresponding to the upper lateral incisor, and with the mesial and distal interradicular area of the upper lateral incisor on the unaffected contralateral side and in the control group without agenesis (Figure 2). The coronal section was then aligned with the outermost point of the cement-enamel junction (CEJ) of the central incisor and canine adjacent to the area of agenesis. In this coronal orientation, the software measurement tool drew a 1 mm tangent from the contour of the distal root of the central incisor and mesial canine of the agenesis zone, and of the central incisor and canine of the contralateral unaffected side and the control group

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

without agenesis (Figure 3). In this same coronal section, the alveolar width was measured between the distal CEJ of the central incisor and the mesial union of the canine in the area of agenesis, and of the central incisor and canine of the contralateral unaffected side and of the control group without agenesis (Figure 4). Thus, from the midpoint of this line, another line was drawn perpendicular to this line, and divided every 5 mm, up to 15 mm. These division points were the reference points for measuring alveolar width in the sagittal section (Figure 5). A total of 6 measurements were made, 3 distally and 3 mesially in each sample unit.

Statistical analyses

The statistical program IBM SPSS (version 29.0) for Windows was used to process the data. The Shapiro-Wilk test was used to evaluate the normality of the quantitative variables. For the comparison of the bone dimensions of the affected and unaffected side with lateral incisor agenesis, and with the control group, the Student's t-test, Chi-square and repeated measures ANOVA with Bonferroni correction tests were used. A significance level of $p<0.05$ was used.

III. RESULTS

Table 1 shows the initial characteristics of the sample, demonstrating very similar matching by age $p=0.081$, and sex $p=1.000$ in the groups compared. Table 2 shows the comparisons of the dentoalveolar dimensions at different levels of measurement between the sides with (group 1) and without agenesis (group 2) and the unaffected group (control). The mesial cervical, mesial medial, distal cervical, and distal medial evaluations showed no significant differences between groups 1 and 2, but the mean values in both groups were generally lower (approximately 1 mm) than those of group 3 ($p<0.001$). Furthermore, in the apical mesial evaluation, the side with agenesis (4.22±1.19 mm) was significantly lower ($p<0.001$) than the side without agenesis (6.72±1.17 mm) and the healthy control group (7.58±1.67 mm). Finally, the apical distal

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

TESIS
UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL SUR

evaluation also showed significant differences ($p<0.001$) among the three groups, with the dimension being smaller in group 1 (4.53±1.14 mm), followed by group 2 (6.23±1.55 mm) and group 3 (7.73±1.71 mm).

Tabla 1. Características iniciales de la muestra en los grupos evaluados con y sin agenesia.

Grupos	**N**	**Media (años)**	**D.E**	**P**
Grupo con agenesia (lado afectado o no)	12	22.00	1.55	0.081[+]
Grupo sano	12	20.08	2.50	
Grupos	**Sexo**	**n**		
Grupo con agenesia (lado afectado o no)	Masculino	3		1.000[++]
	Femenino	9		
Grupo sano	Masculino	3		
	Femenino	9		

[+]Prueba T de Student
[++]Prueba de Chi-cuadrado

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

TESIS
UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL SUR

Tabla 2. Comparación de las dimensiones dentoalveolares entre el lado sin agenesia, lado con agenesia y el grupo sano sin afectación (control).

Grupo	Nivel de medición (mm)	n	Media	D.E	Mín.	Máx.	P
Lado sin agenesia	Mesial cervical	12	4.14[a]	0.47	3.50	5.30	
Lado con agenesia	Mesial cervical	12	4.11[a]	1.21	2.20	6.30	0.010*
Grupo control sano	Mesial cervical	12	5.26[b]	1.09	3.90	6.80	
Lado sin agenesia	Mesial medial	12	4.84[a]	0.75	3.40	6.30	
Lado con agenesia	Mesial medial	12	4.27[a]	0.90	2.70	5.70	<0.001*
Grupo control sano	Mesial medial	12	5.82[b]	0.84	4.60	7.20	
Lado sin agenesia	Mesial apical	12	6.72[a]	1.17	5.20	8.80	
Lado con agenesia	Mesial apical	12	4.22[b]	1.19	3.80	7.90	<0.001*
Grupo control sano	Mesial apical	12	7.58[a]	1.67	5.40	10.20	
Lado sin agenesia	Distal cervical	12	4.21[a]	0.63	3.40	5.40	
Lado con agenesia	Distal cervical	12	4.14[a]	1.29	1.80	6.20	0.012*
Grupo control sano	Distal cervical	12	5.36[b]	1.11	3.30	6.90	
Lado sin agenesia	Distal medial	12	4.78[a]	0.74	3.60	6.00	
Lado con agenesia	Distal medial	12	4.28[a]	0.98	2.10	5.80	<0.001*
Grupo control sano	Distal medial	12	5.84[b]	0.63	4.80	6.70	
Lado sin agenesia	Distal apical	12	6.23[a]	1.55	4.50	9.00	
Lado con agenesia	Distal apical	12	4.53[b]	1.14	3.90	8.00	<0.001*
Grupo control sano	Distal apical	12	7.73[c]	1.71	4.70	9.50	

* Significativo, Prueba de anova de medidas repetidas

Letras diferentes significan diferencias significativas, prueba de Bonferroni p<0.05

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

TESIS
UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL SUR

IV.DISCUSSION

We found that in most of the areas evaluated (cervical mesial, medial mesial, cervical distal, and medial distal) there were no significant differences between the sides with (group 1) and without agenesis (group 2), although the average values on both sides (with and without agenesis in the same patient) were generally lower (by approximately 1 mm ($p<0.001$)) than those of the control group without agenesis. It is important to clarify that cases with agenesis of the upper lateral incisor with deficient space or even completely blocked by the canines were excluded. The control lateral incisors also did not present notable anomalies in shape or size, all of this to avoid biases [30-32]. To our knowledge, there are no paired comparisons in the literature and it is believed that unilateral agenesis could also lead to a lack of alveolar development on the unaffected side. Therefore, the present finding should be taken into account in future studies, to corroborate if our result is repeated and therefore early treatment should be performed to improve the prognosis of the treatments. In this study, the mesial and distal apical alveolar area was significantly reduced when the sides with and without agenesis were compared, with a reduction of 2 to 3 mm compared with the side without agenesis and the healthy group, respectively ($p<0.001$).

Studies in the literature, although rare, have presented similar results. In this sense, Nemec *et al.* [33] evaluated the association between maxillary morphology and lateral incisor agenesis using a geometric morphometric approach and found that the maxillary alveolar ridge was narrower in patients with agenesis or with an extracted incisor compared to the control group, while the contralateral side of the unilateral agenesis had an intermediate width. However, it should be considered that, despite their

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

TESIS
UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL SUR

enormous clinical value, they did not use quantitative data of the differences in alveolar dimensions in patients with agenesis of the upper lateral incisor.

Likewise, Berlt *et al.* [34] reported that there is a negative correlation between the width of the meso-distal space and the bucco-palatal dimensions of the alveolar ridge in cases of lateral incisor agenesis compared with cases of loss of this tooth and a control group without agenesis. In addition, they found that the sagittal dimensions of the alveolar ridge in agenesis cases were significantly smaller than in those of the respective controls, findings similar to those we found. Additionally, our study evaluated the unaffected contralateral side, and the apical bucco-palatal width, which has not been previously evaluated. This evaluation represents an important difference, since it included the evaluation and comparison of the apical bucco-palatal alveolar dimensions between groups, showing significant differences between these groups ($p<0.001$). These findings confirm the strong influence that dental development and the dental eruption process have on alveolar dimensions, and also the relationship that unilateral lateral incisor agenesis has on the bone thickness on the unaffected side, probably because the lack of an important dental organ in the anterior sector affects all bone dimensions, however this must be corroborated with other investigations similar to our study.

On the other hand, it should be taken into account that deficient development of this alveolar area influences the selection of the most appropriate therapeutic decision for the patients by the clinicians. It must be taken into account that for a prosthetic replacement with implant an increase of the alveolar bridge will be required by means of a possible bone graft with the subsequent implications of success and failure and surgical and discomfort that this may imply. In addition, the patient's growth must have

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

TESIS
UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL SUR

been completed. In this sense, based on the findings of the present study, the option of orthodontic space closure by means of canine substitution is the best alternative for the sample evaluated, since it has been reported that orthodontic movement leads to bone augmentation, generating a favorable osteogenic reaction with bone remodeling and production of osteogenic factors [35]. Therefore, in the opinion of the authors, and in spite of the limitations that canine replacement implies (dental asymmetry, wear of the canine, periodontal pseudo-pockets, long duration of orthodontic treatment, among others), it seems to be the most recommendable option in cases of agenesis of the upper lateral incisor, mainly in growing patients.

The limitations of this study must be taken into account in order to generalize the results. In this sense, the main limitation of the present investigation was its sample size and although a sample calculation was made, studies with larger sample sizes are required. It should be taken into account that agenesis of an upper lateral incisor is generally detected by parents or guardians very early in growing patients, due to non-eruption of the tooth at between 9 to 10 years of age. Generally, this condition is resolved quickly by dental services, either with an orthodontic closure or an implant-supported prosthetic replacement, since non-resolution can lead to esthetic and functional problems, and even the risk of bullying. These aspects make it difficult to obtain a larger sample.

Finally, the null hypothesis of this research was rejected, accepting that the alveolar morphometry between young adults with agenesis of the upper lateral incisor versus the side without agenesis and versus matched controls present significant differences in specific sectors. We recommend future studies with larger samples, hopefully

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

multicenter, that will generate new observations, and may reaffirm or refute the findings of the present study.

V.CONCLUSIONS

Agenesis of lateral incisors significantly decreases the alveolar dimensions of the affected area, especially in the apical mesial and apical distal sectors. In cases of unilateral agenesis, the unaffected side also shows sequelae, with decreased dimensions compared to healthy cases without agenesis. This condition must be taken into account when making therapeutic decisions, related to rehabilitation with implants or substitution of lateral incisor with mesialization of the canine with orthodontics.

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

TESIS
UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL SUR

VERSIÓN EN ESPAÑOL

I. INTRODUCCIÓN

La agenesia dental es la falta congénita de uno o más dientes que pueden afectar tanto la dentición decidua como la permanente, esta condición se observa claramente en las imágenes radiográficas. (1-3) La ausencia del incisivo lateral superior se evidencia en la práctica clínica con relativa frecuencia en niños y jóvenes, la misma produce una alteración significativa en la estética de la sonrisa, además de producir problemas en la deglución, fonación y oclusión. Por lo tanto, su tratamiento requiere un enfoque multidisciplinario que por lo general se suele resolver dependiendo de la edad y los recursos del paciente con ayuda de la ortodoncia, implantología o prótesis dental. (2)Su prevalencia varía entre zonas geográficas y etnias, (3) siendo la más alta en caucásicos australianos con un 6.3 %, seguido por los caucásicos europeos con un 5.5% y los caucásicos norteamericanos con un 3.9%. (5-7). Su etiología es multifactorial incluyendo la genética, factores ambientales, radiaciones, quimioterapia, ingesta de talidomida durante el embarazo, y la desnutrición entre otros. (6-8)

En casos de agenesia del incisivo lateral superior no se ha determinado si las dimensiones alveolares se mantienen o disminuyen, lo que se ha reportado por algunos autores es un aumento del grosor de coronal hacia apical inmediatamente después de una exodoncia, (9-11) pero en general la ausencia de una pieza dental conlleva a cantidades variables de reabsorción ósea secundaria en el sitio edéntulo del proceso alveolar. (12,13) También se ha reportado que la reabsorción ósea es mayor en el lado bucal que en el lado palatino y que la dentición vecina sana mantiene el proceso óseo

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

TESIS
UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL SUR

en áreas proximales. (13-17) Sin embargo, los estudios previos incluyen tamaños de muestra pequeños y con ausencia de emparejamiento ideal como grupo control, lo cual dificulta la generalización de sus resultados.(18-20) En general, actualmente en la literatura no está claro cuan afectadas se encuentran las dimensiones óseas en la zona de erupción del incisivo lateral superior cuando está ausente y su conocimiento permitiría definir mejor las alternativas de tratamiento para esta condición que tantas alteraciones produce.(21-24) Por estas razones, el propósito de este estudio fue comparar la morfometría alveolar en individuos con agenesia del incisivo lateral superior versus su lado sin agenesia y versus controles emparejados. (25-30).

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

II. MATERIALES Y MÉTODOS

El presente estudio fue de tipo observacional, transversal y retrospectivo. El estudio fue aprobado por el comité Institucional de Ética en Investigación de la Universidad Científica del Sur (CIEI-CIENTÍFICA). Código de registro: POS-70-2023-00533.

El grupo de estudio estuvo conformado por 36 hemiarcos superiores distribuidos en tres grupos, grupo 0: 12 hemiarcos superiores del lado opuesto no afectado con agenesia del incisivo lateral superior (grupo control 1), grupo 1: 12 hemiarcos superiores afectados con agenesia del incisivo lateral superior (mediciones en zonas proximales mesial y distal), y grupo 2: 12 hemiarcos superiores sin agenesias del incisivo lateral superior emparejados por edad y sexo (grupo control 2), datos obtenidos de tomografías computarizadas de haz cónico de individuo de ambos sexos, con rangos de edades de 15 a 30 años. Los criterios de exclusión involucran a individuos con enfermedades sistémicas/endocrinas, que presenten condiciones locales que pueden afectar la cantidad y calidad ósea en el maxilar anterior, como, enfermedad periodontal, quistes, neoplasias, traumatismos o cirugía previas. (Figura 1).

El cálculo de muestra de esta investigación fue determinado mediante una fórmula para comparar dos promedios, consignando los siguientes datos: test unilateral, nivel de confianza 95%, poder estadístico del 80%, precisión de 2mm respecto del grosor óseo buco-palatino que se medirá desde la pared interna de la cortical bucal a la palatina en la zona de agenesia dental del incisivo lateral superior y una varianza de 4mm. Datos obtenidos de una prueba piloto previa, siendo el tamaño mínimo requerido de 12 hemiarcos con y sin agenesia por cada uno de los 3 grupos. Considerando el porcentaje de perdida que requiere un 15% más, lo mínimo será de 12 hemiarcos.

MUESTRA:

En esta investigación se determinó mediante una fórmula para cálculo de muestra que busca estimar una proporción.

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

Método:

Se utilizó como método observación estructurada.

Adquisición de imágenes CBCT

Las imágenes tomográficas fueron tomadas de una base de datos en un centro de radiología de la ciudad de Culiacán, Sinaloa, México, utilizando el sistema radiográfico digital CS 9300 de Carestream dental software CS 3D Imaging (Tipo de sensor TFT, tiempo de exploración de 12 a 28 segundos +/- 10 %, voltaje de 60-90 Kv, FOV con tamaños desde 5 cm x 5 cm hasta 17 cm x 13,5 cm).

Prueba piloto, capacitaciones y calibraciones de mediciones alveolares sobre TCHC

Este proceso se llevó a cabo por un investigador capacitado y calibrado por 3 ortodoncistas y radiólogos con más de 10 años de experiencia. Se realizó un estudio piloto con 24 tomografías computarizadas de haz cónico con un tiempo de evaluación de 90 minutos por individuo y se midieron 4 estudios tomográficos por día para evitar el efecto de fatiga. La calibración fue realizada en todas las variables evaluadas hasta obtener un coeficiente de correlación intraclase (CCI) mayor a 0.9 para todas las mediciones. Para la evaluación de las variables se revisarón las tomografías de haz cónico en una Laptop Gamer Lenovo LEGION 5, 15.6 pulgadas Full HD Nvidia Geforce GTX 1660 Ti Intel Core i5 9th 8 GB 1 TB HDD 128 GB SSD .

Los archivos DICOM de cada TCHC fueron importados al software CS 3D Imaging (Carestream Health), y se obtuvieron cortes sagitales, coronales y axiales de cada individuo. La sección sagital se alineo con el eje mayor de la apófisis alveolar de la zona edéntula correspondiente al incisivo lateral superior, (Figura 2). En los casos de agenesia,

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

y con la zona interradicular mesial y distal del incisivo lateral superior en el lado contralateral no afectado y en el grupo control sin agenesias.

Entonces, la sección coronal se alineo con el punto más externo de la unión cemento adamantina (UCA) del incisivo central y del canino adyacente a la zona de la agenesia, del lado contralateral no afectado y del grupo control sin agenesias. Sobre esta orientación coronal, con la herramienta de medición del software, se trazó una tangente que siga el contorno radicular distal del incisivo central, y mesial del canino de la zona de la agenesia, y del incisivo central y canino del lado contralateral no afectado y del grupo control sin agenesias. (Figura 3). Desde el punto medio esta línea, se trazó otra línea perpendicular a esta, y se dividió cada 5 mm, hasta 15 mm. Estos puntos de división fueron los referentes para realizar las mediciones del ancho alveolar en la sección sagital. De esta forma, el ancho alveolar fue medido cada 5mm (hasta los 15 mm) sobre cada punto de referencia de la siguiente forma: desde el punto más interno de la cortical bucal hasta el punto más interno de la cortical palatina, a lo largo de la sección sagital en el centro de la zona edéntula en los casos de agenesia; y en mesial y distal del incisivo lateral en los casos del lado contralateral no afectado, y en los casos del grupo control sin agenesias. En total, sobre cada sujeto muestral se realizaron 6 mediciones sobre la sección sagital, 3 en mesial, (mesialcervical, mesialmedial y mesialapical) y 3 en distal, (distalcervical, distalmedial, y distalapical).

Medición corte sagital (buco-palatino)

El grosor óseo buco-palatino se midió desde la pared interna de la cortical bucal a la cortical palatina de la zona de agenesia dental del incisivo lateral superior. Se realizaron mediciones entre las 3 áreas buco-palatino cortical interna específicamente. Cada una

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

de las mediciones se realizaron en 3 niveles a saber, 5 mm, 10 mm y 15 mm apical a la unión amelo-cementaría (UAC) interdental entre el canino o incisivo central superior. Se trazaron líneas perpendiculares a la tangente a la dentina radicular del incisivo central superior y la tangente radicular del canino superior. (Figura 4).

Análisis de datos

Para el procesamiento de los datos se usó el programa estadístico SPSS con software para Windows. Sé inicio con la estadística descriptiva y luego se hizo un análisis con la prueba Shapiro-Wilk para evaluar la normalidad de las variables cuantitativas. Posteriormente, para la comparación de las dimensiones óseas entre el lado afectado o no con agenesia del incisivo lateral (grupo relacionado) o para la comparación con el grupo emparejado se utilizó la prueba T de student para muestras relacionadas o la prueba de Wilcoxon dependiendo de la normalidad de los datos. Para la comparación entre los tres grupos se utilizó la prueba de Anova de una vía, son la prueba de Tukey o la prueba de Kruskal Wallis. Se trabajó a un nivel de significancia de $p<0.05$.

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

III. RESULTADOS

En la tabla 1 se observaron las características iniciales de la muestra, evidenciándose un emparejamiento muy parecido por edad p=0.081, y sexo p=1.000 en los grupos comparados. En la tabla 2 se realizaron las comparaciones de las dimensiones dentoalveolares en diferentes niveles de medición entre los lados con y sin agenesia y el grupo sin afectación (control), encontrándose en las evaluaciones mesial cervical, mesial medial, distal cervical, y distal medial que entre los lados con y sin agenesia no hubo diferencias significativas, pero sus valores promedio en ambos grupos fueron en general menores (aproximadamente 1mm) que el grupo control sano p<0.05. Además, en la evaluación mesial apical, el lado con agenesia (4.22±1.19mm) fue menor significativamente (p<0.05) que el lado sin agenesia (6.72±1.17mm) y el grupo sano (7.58±1.67mm). Finalmente, en la evaluación distal apical si hubo diferencias significativas (p<0.05) entre los tres grupos, siendo menor la dimensión en el lado con agenesia (4.53±1.14mm), seguido del lado sin agenesia (6.23±1.55mm) y luego el grupo control sano (7.73±1.71mm).

Tabla 1. Características iniciales de la muestra en los grupos evaluados con y sin agenesia.

Grupos	**n**	**Media (años)**	**D.E**	**P**
Grupo con agenesia (lado afectado o no)	12	22.00	1.55	0.081[+]
Grupo sano	12	20.08	2.50	
Grupos	**Sexo**	**N**		
Grupo con agenesia (lado afectado o no)	Masculino	3		1.000[++]
	Femenino	9		
Grupo sano	Masculino	3		
	Femenino	9		

[+]Prueba T de Student
[++]Prueba de Chi-cuadrado

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

TESIS
UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL SUR

Tabla 2. Comparación de las dimensiones dentoalveolares entre el lado sin agenesia, lado con agenesia y el grupo sano sin afectación (control).

Grupo	Nivel de medición (mm)	n	Media	D.E	Mín.	Máx.	P
Lado sin agenesia	Mesial cervical	12	4.14[a]	0.47	3.50	5.30	
Lado con agenesia	Mesial cervical	12	4.11[a]	1.21	2.20	6.30	0.010*
Grupo control sano	Mesial cervical	12	5.26[b]	1.09	3.90	6.80	
Lado sin agenesia	Mesial medial	12	4.84[a]	0.75	3.40	6.30	
Lado con agenesia	Mesial medial	12	4.27[a]	0.90	2.70	5.70	<0.001*
Grupo control sano	Mesial medial	12	5.82[b]	0.84	4.60	7.20	
Lado sin agenesia	Mesial apical	12	6.72[a]	1.17	5.20	8.80	
Lado con agenesia	Mesial apical	12	4.22[b]	1.19	3.80	7.90	<0.001*
Grupo control sano	Mesial apical	12	7.58[a]	1.67	5.40	10.20	
Lado sin agenesia	Distal cervical	12	4.21[a]	0.63	3.40	5.40	
Lado con agenesia	Distal cervical	12	4.14[a]	1.29	1.80	6.20	0.012*
Grupo control sano	Distal cervical	12	5.36[b]	1.11	3.30	6.90	
Lado sin agenesia	Distal medial	12	4.78[a]	0.74	3.60	6.00	
Lado con agenesia	Distal medial	12	4.28[a]	0.98	2.10	5.80	<0.001*
Grupo control sano	Distal medial	12	5.84[b]	0.63	4.80	6.70	
Lado sin agenesia	Distal apical	12	6.23[a]	1.55	4.50	9.00	
Lado con agenesia	Distal apical	12	4.53[b]	1.14	3.90	8.00	<0.001*
Grupo control sano	Distal apical	12	7.73[c]	1.71	4.70	9.50	

* Significativo, Prueba de anova de medidas repetidas

Letras diferentes significan diferencias significativas, prueba de Bonferroni p<0.05

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

TESIS
UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL SUR

IV. DISCUSIÓN

Encontramos que en la mayoría de las áreas evaluadas (mesial cervical, mesial medial, distal cervical y distal medial) no hubo diferencias significativas entre los lados con (grupo 1) y sin agenesia (grupo 2), aunque los valores promedio en ambas lados (con y sin agenesia en el mismo paciente) fueron generalmente más bajos (aproximadamente 1 mm ($p<0,001$)) que los del grupo control sin agenesia.Es importante aclarar que se excluyeron los casos con agenesia del incisivo lateral superior con espacio deficiente o incluso completamente bloqueado por los caninos. Los incisivos laterales de control tampoco presentaron anomalías notables en forma o tamaño, todo esto para evitar sesgos. [30-32]. Hasta donde sabemos, no existen comparaciones pareadas en la literatura y se cree que la agenesia unilateral también podría conducir a una falta de desarrollo alveolar en el lado no afectado. Por lo tanto, el presente hallazgo debe ser tenido en cuenta en futuros estudios, para corroborar si nuestro resultado se repite y por tanto se debe realizar un tratamiento temprano para mejorar el pronóstico de los tratamientos. En este estudio, el área alveolar apical mesial y distal se redujo significativamente cuando se compararon los lados con y sin agenesia, con una reducción de 2 a 3 mm en comparación con el lado sin agenesia y el grupo sano, respectivamente ($p<0,001$)..

Los estudios en la literatura, aunque raros, han presentado resultados similares. En este sentido, Nemec et al. [33] evaluaron la asociación entre la morfología maxilar y la agenesia del incisivo lateral utilizando un enfoque morfométrico geométrico y encontraron que la cresta alveolar maxilar era más estrecha en pacientes con agenesia o con un incisivo extraído en comparación con el grupo control, mientras que el lado contralateral de la agenesia unilateral tenía una ancho intermedio. Sin embargo, hay que considerar que, a pesar de su enorme valor clínico, no utilizaron datos cuantitativos de las diferencias en las dimensiones alveolares en pacientes con agenesia del incisivo lateral superior.

Asimismo, Berlt et al. [34] informaron que existe una correlación negativa entre el ancho del espacio mesiodistal y las dimensiones bucopalatinas de la cresta alveolar en casos de agenesia del incisivo lateral en comparación con casos de pérdida de este diente y un

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

grupo de control sin agenesia. Además, encontraron que las dimensiones sagitales de la cresta alveolar en los casos de agenesia eran significativamente más pequeñas que en las de los respectivos controles, hallazgos similares a los que encontramos. Además, nuestro estudio evaluó el lado contralateral no afectado y el ancho apical bucopalatino, que no ha sido evaluado previamente. Esta evaluación representa una diferencia importante, ya que incluyó la evaluación y comparación de las dimensiones alveolares bucopalatinas apicales entre grupos, mostrando diferencias significativas entre estos grupos ($p<0,001$).Estos hallazgos confirman la fuerte influencia que el desarrollo dental y el proceso de erupción dental tienen sobre las dimensiones alveolares, y también la relación que la agenesia de los incisivos laterales unilaterales tiene sobre el espesor óseo del lado no afectado.probablemente porque la falta de un órgano dentario importante en el sector anterior afecta todas las dimensiones óseas, sin embargo esto debe ser corroborado con otras investigaciones similares a nuestro estudio.

Por otro lado, hay que tener en cuenta que un desarrollo deficiente de esta zona alveolar influye en la selección de la decisión terapéutica más adecuada para los pacientes por parte de los médicos. Hay que tener en cuenta que para un recambio protésico con implante será necesario un aumento del puente alveolar mediante un posible injerto óseo con las consiguientes implicaciones de éxito y/o fracaso y molestias quirúrgicas que ello pueda implicar. Además, se debe haber completado el crecimiento del paciente. En este sentido, con base en los hallazgos de este estudio, la opción del cierre de espacios ortodóncicos mediante sustitución canina es la mejor alternativa para la muestra evaluada, ya que se ha reportado que el movimiento ortodóncico conduce al aumento óseo, generando un efecto osteogénico favorable. Reacción con remodelación ósea y producción de factores osteogénicos [35]. Por tanto, en opinión de los autores, y a pesar de las limitaciones que implica el reemplazo canino (asimetría dental, desgaste del canino, pseudobolsas periodontales, larga duración del tratamiento de ortodoncia, entre otras), parece ser la opción más recomendable. opción en casos de agenesia del incisivo lateral superior, principalmente en pacientes en crecimiento.

Se deben tener en cuenta las limitaciones de este estudio para poder generalizar los resultados. En este sentido, la principal limitación de la presente investigación fue su tamaño muestral y aunque se realizó un cálculo muestral, se requieren estudios con

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

tamaños muestrales mayores. Se debe tener en cuenta que la agenesia de un incisivo lateral superior generalmente es detectada por los padres o tutores de manera muy temprana en los pacientes en crecimiento, debido a la no erupción del diente entre los 9 a 10 años de edad. Generalmente, esta condición se resuelve rápidamente por los servicios odontológicos, ya sea con un cierre ortodóncico o un reemplazo protésico implantosoportado, ya que la no resolución puede conllevar problemas estéticos y funcionales, e incluso riesgo de acoso escolar. Estos aspectos dificultan la obtención de una muestra más amplia.

Finalmente se rechazó la hipótesis nula de esta investigación, aceptando que la morfometría alveolar entre adultos jovenes con agenesia del incisivo lateral superior versus el lado sin agenesia y versus controles emparejados presentan diferencias significativas en sectores específicos. Recomendamos estudios futuros con muestras más grandes, ojalá multicéntricas, que generen nuevas observaciones y puedan reafirmar o refutar los hallazgos del presente estudio.

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

TESIS
UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL SUR

V.CONCLUSIONES

La agenesia de los incisivos laterales disminuye significativamente las dimensiones alveolares de la zona afectada, especialmente en los sectores apical mesial y apical distal presentan secuelas, con dimensiones reducidas respecto a los casos sanos sin agenesia. Esta condición debe tenerse en cuenta a la hora de tomar decisiones terapéuticas, relacionadas con rehabilitación con implantes o sustitución de incisivo lateral por mesialización del canino con ortodoncia.

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

TESIS
UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL SUR

VI.REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. Cameron J, Sampson WJ. Hypodontia of the permanent dentition. Case reports. Aust Dent J. 1996 Feb; 41(1):1-5. doi: 10.1111/j.1834-7819.1996.tb05645.x.
2. Kulkarni M, Agrawal T, Kheur S. Tooth agenesis: newer concept. J Clin Pediatr Dent. 2011 Fall; 36(1):65-9. doi: 10.17796/jcpd.36.1.p74362q544210p33.
3. De Coster PJ, Marks LA, Martens LC, Huysseune A. Dental agenesis: genetic and clinical perspectives. J Oral Pathol Med. 2009 Jan; 38(1):1-17. doi: 10.1111/j.1600-0714.2008.00699.x.
4. Mattheeuws N, Dermaut L, Martens G. Has hypodontia increased in Caucasians during the 20th century? A meta-analysis. Eur J Orthod. 2004 Feb; 26(1):99-103. doi: 10.1093/ejo/26.1.99.
5. Larmour C, Mossey PA, Thind BS Forgie AH, Stirrups DR., Hypodontia - a retrospective review of prevalence and etiology. Part I. Quintessence Int. 2005; 36(4):26-70.3
6. Garib DG, Alencar BM, Lauris JR, Baccetti T. Agenesis of maxillary lateral incisors and associated dental anomalies. Am J Orthod Dentofacial Orthop. 2010 Jun; 137(6):732.e1-6; discussion 732-3. doi: 10.1016/j.ajodo.2009.12.024.
7. Amler MH. The time sequence of tissue regeneration in human extraction wounds. Oral Surg Oral Med Oral Pathol. 1969 Mar; 27(3):309-18. doi: 10.1016/0030-4220(69)90357-0.
8. Cardaropoli G, Araújo M, Hayacibara R, Sukekava F, Lindhe J. Healing of extraction sockets and surgically produced - augmented and non-augmented - defects in the alveolar ridge. An experimental study in the dog. J Clin Periodontol. 2005 May; 32(5):435-40. doi: 10.1111/j.1600-051X.2005.00692.x.
9. Cardaropoli G, Araújo M, Lindhe J. Dynamics of bone tissue formation in tooth extraction sites. An experimental study in dogs. J Clin Periodontol. 2003 Sep; 30(9):809-18. doi: 10.1034/j.1600-051x.2003.00366.x.
10. Stamatiou J, Symons AL. Agenesis of the permanent lateral incisor: distribution, number and sites. J Clin Pediatr Dent. 1991 Summer; 15(4):244-6.
11. Andrei OC, Farcaşiu C, Bisoc A, Tărlungeanu DI, Tănăsescu LA, Dina MN, Burlibaşa M, Mărgărit R. Unilateral agenesis of permanent superior canine in familial peg-

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

TESIS
UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL SUR

shaped lateral incisors: rare case report and literature review. Rom J Morphol Embryol. 2021 Oct-Dec; 62(4):1045-1050. doi: 10.47162/RJME.62.4.17.

12. Memarpour M, Rahimi M, Bagheri A, Mina K. Unerupted primary molar teeth positioned inferior to the permanent premolar: a case report. J Dent (Tehran). 2012 Winter; 9(1):79-82.
13. Rosa M, Lucchi P, Ferrari S, Zachrisson BU, Caprioglio A. Congenitally missing maxillary lateral incisors: Long-term periodontal and functional evaluation after orthodontic space closure with first premolar intrusion and canine extrusion. Am J Orthod Dentofacial Orthop. 2016 Mar; 149(3):339-48. doi: 10.1016/j.ajodo.2015.08.016.
14. Schneider U, Moser L, Fornasetti M, Piattella M, Siciliani G. Esthetic evaluation of implants vs canine substitution in patients with congenitally missing maxillary lateral incisors: Are there any new insights? Am J Orthod Dentofacial Orthop. 2016 Sep; 150(3):416-24. doi: 10.1016/j.ajodo.2016.02.025.
15. Schroeder DK, Schroeder MA, Vasconcelos V. Agenesis of maxillary lateral incisors: diagnosis and treatment options. Dental Press J Orthod. 2022 Jun 6; 27(1):e22spe1. doi: 10.1590/2177-6709.27.1.e22spe1.
16. Timock AM, Cook V, McDonald T, Leo MC, Crowe J, Benninger BL, Covell DA Jr. Accuracy and reliability of buccal bone height and thickness measurements from cone-beam computed tomography imaging. Am J Orthod Dentofacial Orthop. 2011 Nov; 140(5):734-44. doi: 10.1016/j.ajodo.2011.06.021.
17. Cook VC, Timock AM, Crowe JJ, Wang M, Covell DA Jr. Accuracy of alveolar bone measurements from cone beam computed tomography acquired using varying settings. Orthod Craniofac Res. 2015 Apr; 18 Suppl 1:127-36. doi: 10.1111/ocr.12072.
18. Gaffuri F, Cossellu G, Maspero C, Lanteri V, Ugolini A, Rasperini G, Castro IO, Farronato M. Correlation between facial growth patterns and cortical bone thickness assessed with cone-beam computed tomography in young adult untreated patients. Saudi Dent J. 2021 Mar; 33(3):161-167. doi: 10.1016/j.sdentj.2020.01.009.

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

TESIS
UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL SUR

19. Jamilian A, Perillo L, Rosa M. Missing upper incisors: a retrospective study of orthodontic space closure versus implant. Prog Orthod. 2015 Feb 25; 16:2. doi: 10.1186/s40510-015-0072-2.
20. Robertsson S, Mohlin B. The congenitally missing upper lateral incisor. A retrospective study of orthodontic space closure versus restorative treatment. Eur J Orthod. 2000 Dec; 22(6):697-710. doi: 10.1093/ejo/22.6.697.
21. Silveira GS, de Almeida NV, Pereira DM, Mattos CT, Mucha JN. Prosthetic replacement vs space closure for maxillary lateral incisor agenesis: A systematic review. Am J Orthod Dentofacial Orthop. 2016 Aug; 150(2):228-37. doi: 10.1016/j.ajodo.2016.01.018.
22. Choi JH, Yu HS, Lee KJ, Park YC. Three-dimensional evaluation of maxillary anterior alveolar bone for optimal placement of miniscrew implants. Korean J Orthod. 2014 Mar; 44(2):54-61. doi: 10.4041/kjod.2014.44.2.54.
23. Zhou Z, Chen W, Shen M, Sun C, Li J, Chen N. Cone beam computed tomographic analyses of alveolar bone anatomy at the maxillary anterior region in Chinese adults. J Biomed Res. 2014 Nov; 28(6):498-505. doi: 10.7555/JBR.27.20130002.
24. Kiliaridis S, Sidira M, Kirmanidou Y, Michalakis K. Treatment options for congenitally missing lateral incisors. Eur J Oral Implantol. 2016; 9 Suppl 1:S5-24.
25. Tageldin MA, Yacout YM, Marzouk ES. Skeletal and dentoalveolar characteristics of maxillary lateral incisor agenesis patients: a comparative cross-sectional study. BMC Oral Health. 2022 Dec 15; 22(1):608. doi: 10.1186/s12903-022-02656-7.
26. Mirabella AD, Kokich VG, Rosa M. Analysis of crown widths in subjects with congenitally missing maxillary lateral incisors. Eur J Orthod. 2012 Dec; 34(6):783-7. doi: 10.1093/ejo/cjr094.
27. Gorucu-Coskuner H, Atik E, Akarsu-Guven B. Symmetry of crown widths in subjects with unilateral maxillary lateral incisor agenesis. J Orofac Orthop. 2022 Sep; 83(5):325-331. English. doi: 10.1007/s00056-021-00293-3.
28. AlRushaid S, Chandhoke T, Utreja A, Tadinada A, Allareddy V, Uribe F. Three-dimensional evaluation of root dimensions and alveolar ridge width of maxillary lateral incisors in patients with unilateral agenesis. Prog Orthod. 2016 Dec; 17(1):30. doi: 10.1186/s40510-016-0144-y.

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

TESIS
UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL SUR

29. Uribe F, Padala S, Allareddy V, Nanda R. Cone-beam computed tomography evaluation of alveolar ridge width and height changes after orthodontic space opening in patients with congenitally missing maxillary lateral incisors. Am J Orthod Dentofacial Orthop. 2013 Dec; 144(6):848-59. doi: 10.1016/j.ajodo.2013.08.017.
30. Lupinetti GM, Li P, Feagin K, MacDougall M, Lamani E. Non-syndromic hypodontia of maxillary lateral incisors and its association with other dental anomalies. Prog Orthod. 2022 Dec 30;23(1):53. doi: 10.1186/s40510-022-00451-2.
31. Smidt A, Najjar N, Louzon Y. The esthetic challenge of a malpositioned peg-shaped lateral incisor and a missing contralateral maxillary tooth: report of a case. Quintessence Int. 2023 May 19;54(5):394-399. doi: 10.3290/j.qi.b3931381.
32. Basdra EK, Kiokpasoglou M, Stellzig A. The Class II Division 2 craniofacial type is associated with numerous congenital tooth anomalies. Eur J Orthod. 2000 Oct;22(5):529-35. doi: 10.1093/ejo/22.5.529.
33. Nemec M, Schwarz L, Bertl MH, Bertl K, Gahleitner A, Mitteroecker P, Jonke E. Maxillary lateral incisor agenesis is associated with maxillary form: a geometric morphometric analysis. Clin Oral Investig. 2023 Mar;27(3):1063-1070. doi: 10.1007/s00784-022-04690-9.
34. Bertl K, Grotthoff VS, Bertl MH, Heimel P, Gahleitner A, Ulm C, Stavropoulos A. A wide mesio-distal gap in sites of congenitally missing maxillary lateral incisors is related to a thin alveolar ridge. Clin Oral Implants Res. 2017 Sep;28(9):1038-1045. doi: 10.1111/clr.12915.
35. Alghamdi B, Jeon HH, Ni J, Qiu D, Liu A, Hong JJ, Ali M, Wang A, Troka M, Graves DT. Osteoimmunology in Periodontitis and Orthodontic Tooth Movement. Curr Osteoporos Rep. 2023 Apr;21(2):128-146. doi: 10.1007/s11914-023-00774-x.

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

TESIS
UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL SUR

VII.ANEXOS

Fig. 1. Medición TCHC de apófisis alveolar en agenesia de incisivo lateral

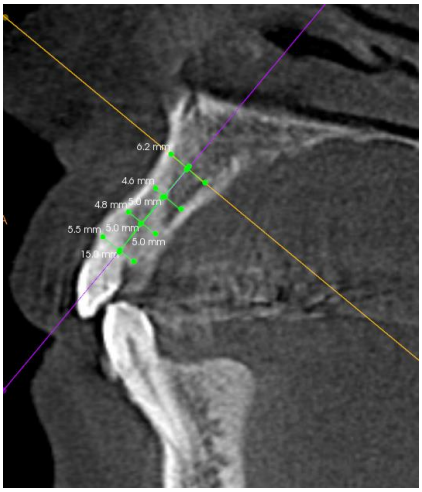
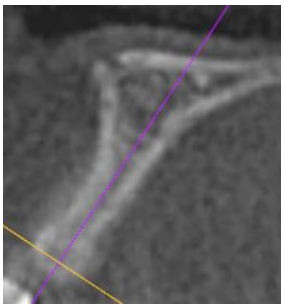


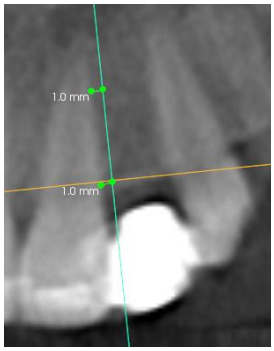
Fig. 2. La sección sagital se alineo con el eje mayor de la apófisis alveolar de la zona edéntula correspondiente al incisivo lateral superior, en los casos de agenesia.





Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

Fig. 3. Se trazó una tangente que siga el contorno radicular distal del incisivo central, y mesial del canino de la zona de la agenesia.

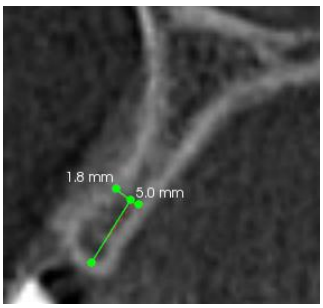


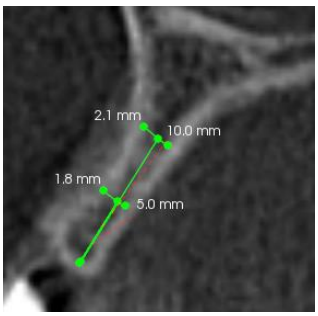
a) **Trazo de tangente del contorno radicular distal de incisivo distal superior**

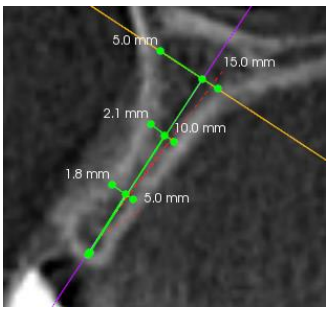


b) **Trazo de tangente del contorno radicular mesial del canino superior**

Fig. 4. Mediciones del grosor óseo buco-palatino desde la pared interna de la cortical bucal a la cortical palatina de la zona de agenesia dental del incisivo lateral superior. Cada una de las mediciones se realizaron en 3 niveles a saber, 5 mm, 10 mm y 15 mm apical a la unión amelo-cementaría (UAC) interdental entre el canino o incisivo central superior.







(a) nivel a 5 mm. (b) nivel a 10 mm. (c) nivel a 15 mm.

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

TESIS

UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL SUR

EVIDENCIA DE PUBLICACIÓN DE ARTÍCULO

https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1761722724000202?via%3Dihub

ELSEVIER

International Orthodontics

Volume 22, Issue 2, June 2024, 100864



Original article

Alveolar morphometry in young adults with and without agenesis of the upper lateral incisor: A retrospective study

Jesús Manuel Sánchez-Beltran [1], Yalil Augusto Rodríguez-Cárdenas [2], Gustavo Armando Ruíz-Mora [3], Aron Aliaga-Del Castillo [4], Luis Ernesto Arriola-Guillén [5]

Show more

+ Add to Mendeley Share Cite

https://doi.org/10.1016/j.ortho.2024.100864

Get rights and content

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

TESIS

UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL SUR

COMITÉ INSTITUCIONAL DE ÉTICA EN INVESTIGACIÓN

UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL SUR

CONSTANCIA N°338-CIEI-CIENTÍFICA-2023

El presidente del Comité Institucional de Ética en Investigación de la Universidad Científica del Sur (CIEI-CIENTÍFICA) da constancia que el proyecto de investigación, cuyos datos se registran a continuación, **ha sido aprobado** por el CIEI-CIENTÍFICA.

Código de registro:	**POS-70-2023-00533**
Título:	**Morfometria alveolar en individuos con y sin agenesia del incisivo lateral superior. Un estudio, comparativo retrospectivo**
Investigador(a):	**Jesús Manuel Sánchez Beltrán**

La aprobación del proyecto de investigación implica que el documento presentado a evaluación cumple con los lineamientos de Universidad en materia de investigación y ética, los cuales se sustentan en la normativa internacional vigente.

La aprobación del proyecto de investigación corresponde a los siguientes documentos:

1. Protocolo de investigación, versión 1.1. de fecha 08 de diciembre del 2023.
2. Consentimiento Informado versión 1.1. de fecha 08 de diciembre del 2023.

La aprobación tiene vigencia desde la emisión del presente documento hasta el **21 de junio del 2025.**
Todo trámite para la renovación de la aprobación tendrá que ser por lo menos 30 días antes de su vencimiento.
Tome atención del comunicado **338-CIEI-CIENTÍFICA-2023** que se adjunta a su constancia de aprobación.

Villa El Salvador, 22 de diciembre del 2023

UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL SUR – Comité Institucional de Ética en Investigación – UCSUR

Mg. Cinthya Ruth Chipana Herquinio
Presidente
Comité Institucional de Ética en Investigación

T //(511) 610 6738
informes@cientificaedu.pe
Asesoría al postulante
• Campus Villa 2 - Panamericana Sur km 19
• Calle Cantuarias 398, Miraflores

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

TESIS

UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL SUR

RESOLUCIÓN DIRECTORAL DE ACEPTACIÓN DEL PROYECTO DE TESIS Y NOMBRAMIENTO DEL ASESOR

RESOLUCIÓN DIRECTORAL DE LA CARRERA DE ESTOMATOLOGÍA Nº 093- POSG-DACE-DAFCS-U. CIENTÍFICA-2023

Lima, 22 de diciembre del 2023.

VISTO:

El informe técnico del Comité Institucional de Ética en Investigación de la Universidad Científica del Sur con código **N° POS-70-2023-00533** se aprueba el proyecto de Tesis Titulado: **"MORFOMETRIA ALVEOLAR EN INDIVIDUOS CON Y SIN AGENESIA DEL INCISIVO LATERAL SUPERIOR. UN ESTUDIO, COMPARATIVO RETROSPECTIVO"** presentado por **SÁNCHEZ BELTRÁN, JESÚS MANUEL.**

CONSIDERANDO:

Que, de acuerdo al Reglamento General de la Universidad Científica del Sur y los reglamentos de pre/posgrado para obtener el Grado Académico de **MAESTRO EN RADIOLOGÍA BUCAL Y MAXILOFACIAL** en la Carrera de Estomatología de la Universidad Científica del Sur, se debe desarrollar un trabajo de investigación.

Que, de acuerdo con la normativa vigente de la Universidad Científica del Sur, en uso de las atribuciones conferidas al Director Académico de Carrera.

SE RESUELVE:

ART. 1°: APROBAR E INSCRIBIR el Proyecto de Tesis titulado: **"MORFOMETRIA ALVEOLAR EN INDIVIDUOS CON Y SIN AGENESIA DEL INCISIVO LATERAL SUPERIOR. UN ESTUDIO, COMPARATIVO RETROSPECTIVO"** con registro **N° POS-70-2023-00533** y establecer el inicio de periodo de ejecución del mencionado hasta **21 de junio del 2025**.

ART. 2°: NOMBRAR Asesor/a del trabajo de tesis señalado, a al/la **Dr. Esp. LUIS ERNESTO ARRIOLA GUILLÉN.**

Regístrese, comuníquese y archívese.

CARRERA DE ESTOMATOLOGÍA · DIRECCIÓN ACADÉMICA · UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL SUR

Dr. Claudio Peña Soto
Director Académico de la Carrera de Estomatología

T // (511) 610 6738
informes@cientifica.edu.pe
cientifica.edu.pe

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

TESIS

UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL SUR

CORREO DE ACEPTACIÓN DE ARTÍCULO PUBLICADO

---------- Forwarded message ---------
De: **International Orthodontics** <em@editorialmanager.com>
Date: jue, 8 feb 2024 a las 5:47
Subject: Your Submission ORTHO-D-23-00381R1
To: Luis Ernesto Arriola-Guillén <luchoarriola@gmail.com>

Ref.: Ms. No. ORTHO-D-23-00381R1
Alveolar morphometry in young adults with and without agenesis of the upper lateral incisor. A retrospective study.
International Orthodontics

Dear Dr Luis Arriola-Guillén

We are pleased to inform you that your paper has now been accepted for publication. The reviewer comments are appended to the end of this letter.

Your accepted manuscript will now be transferred to our production department. We will create a proof which you will be asked to check. You can read more about this here:

https://service.elsevier.com/app/answers/detail/a_id/6007/p/10592/supporthub/publishing/related

Meanwhile, you will be asked to complete a number of online forms required for publication. If we need additional information from you during the production process, we will contact you directly.

We appreciate and value your contribution to International Orthodontics.
We look forward to your continued participation in our journal, and we hope you will consider us again for future submissions.

Kind regards,

Laure Frapier, PhD
Editor in Chief
International Orthodontics

Comments from the Editors and Reviewers:

Reviewer #1: Thank you for the precisions. I agree with the publications

Reviewer #2:Thank you for the well done corrections.

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

TESIS
UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL SUR

REVISIÓN POR PARES DE ARTÍCULO PUBLICADO

Comments from the Editors and Reviewers:

Reviewer #1: Dear Author,
The paper is well written. Measuring the alveolar bone in cases with unilateral agenesis of the upper lateral incisor is interesting, however, there are some points that need clarification:

1. In cases where agenesis of the upper lateral occured, the author did not mention whether the remaining space was deficient or even completely blocked. This might affect the bone loss pattern they measured. For example, the author should have mentioned excluding cases where the space have been completely blocked by the canines.

2.In the discussion, the author should mention why there was less bone measurements on the present upper lateral in cases with unilateral agenesis. They should have also mentioned any noticeable anomalies in the size and shape of the present laterals as they are common in such cases. Again, this could have affected their measurements.

3. Conclusion: they mentioned canines instead of laterals. Please correct.

Reviewer #2: Thank you for the opportunity to review this interesting study, the aim of which was to compare alveolar morphometry on the side with unilateral upper lateral incisor agenesis versus the side without agenesis and matched controls.
Overall, the study was well conducted.
I have a few comments that could improve the manuscript for acceptance.

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis