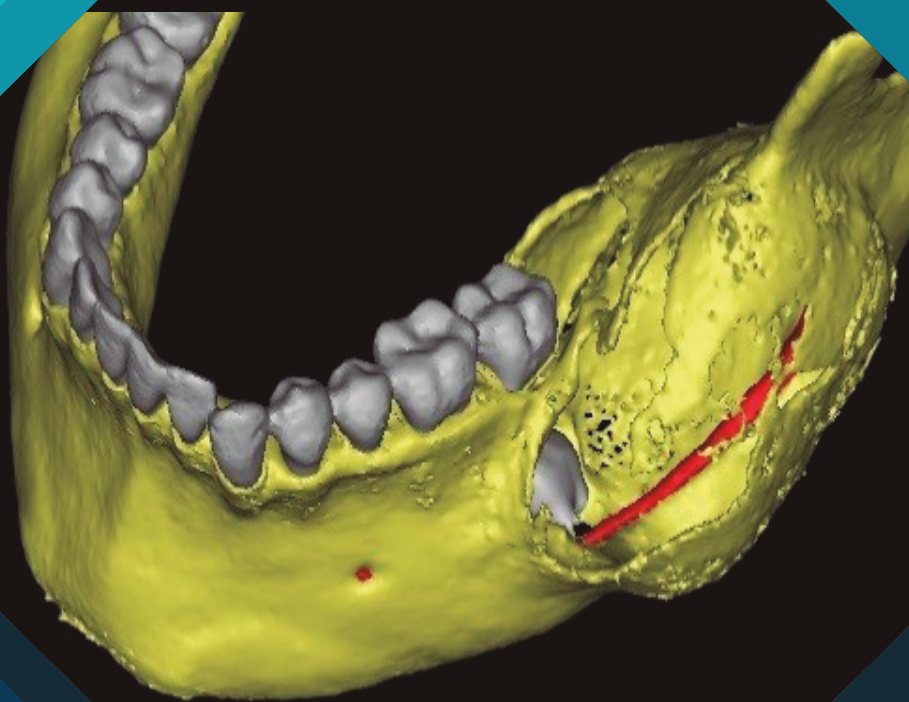


ISSN-p 1390-7468

ISSN-e 1390-9967

# ODONTOLOGÍA



**UNIVERSIDAD CENTRAL DEL ECUADOR**

FACULTAD DE ODONTOLOGÍA

VOLUMEN 21, Nº 1, 2019



**ODONTOLOGÍA**



# UNIVERSIDAD CENTRAL DEL ECUADOR

Dr. Fernando Sempértegui Ontaneda, Ph.D.  
RECTOR



Maria Mercedes Gavilanez Endara., Ph.D.  
VICERRECTOR DE INVESTIGACIÓN, DOCTORADOS E INNOVACIÓN

María Augusta Espín., Ph. D.  
VICERRECTOR ACADÉMICO Y DE POSGRADO

Econ. Marco Posso Zumárraga  
VICERRECTOR ADMINISTRATIVO Y FINANCIERO

DECANO  
Dr. Alejandro Farfán Chacha MSc.

SUBDECANO  
Dr. Oscar Salas Bedón Esp.

## DIRECTOR EDITORIAL

Dr. Eduardo Garrido Cisneros PhD. Esp.

*University of Mississippi (Estados Unidos)*

Post-Doc. PhD. Susana Salazar Marocho

## EDITOR JEFE

Dr. Gustavo Tello Meléndez DDS, MSc, PhD.

*The University of Manchester (Inglaterra)*

PhD. Juan Sebastián Lara

## ASISTENTE EDITORIAL

Alejandro Plúa

## ACERCA DE LA PUBLICACIÓN

“Odontología” es una revista semestral de publicación científica editada por la Facultad de Odontología de la Universidad Central del Ecuador, enfocada a difundir los resultados de sus investigaciones en el área odontológica. Esta revista publica artículos originales que han sido cedidos por sus autores para su reproducción y cuyo contenido es responsabilidad exclusiva de los mismos.

## CONSEJO EDITORIAL

### *Universidad Central del Ecuador (Ecuador)*

PhD. Diego Antonio Sigcho López

PhD. Marcelo Cascante

PhD. Fabricio Cevallos

### *Universidad San Francisco de Quito (Ecuador)*

PhD. Andrés Dávila Sánchez

### *Universidade de São Paulo (Brasil)*

PhD. Student. Carlos Manuel Rubio Morillo

PhD. Cleber Nabeshima

PhD. Student. Edgar Valdivia Cárdenas

Post-Doc. PhD. Jenny Abanto Álvarez

PhD. Marcia Martins Marques

PhD. Student. Rubens Caliente

PhD. Student. Christian Bernal

### *Facultad de Odontología Baurú, Universidade de São Paulo (Brasil)*

PhD. Student. Ernesto Benalcázar Jalkh

### *Universidade Federal de Santa Catarina (Brasil)*

PhD. Student. Edwin Ruales Carrera

### *Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” (Brasil)*

MSc. Student. Julio César Sánchez Puetate

### *Universidades de Brasil (Brasil)*

PhD. Ricardo S. Navarro

### *Universidad de Guadalajara (México)*

MSc. Issac Murisi Pedroza Uribe

### *Universidad Peruana Cayetano Heredia (Perú)*

Post-Doc. PhD. Student. Marisol Castilla Camacho

### *Universidad Científica del Sur (Perú)*

PhD. Evelyn Álvarez Vidigal

### *Universidad El Bosque (Colombia)*

MSc. Edgar Orlando Beltrán Zúñiga

## INDEXACIONES

**Latindex Catálogo:** <http://www.latindex.org/latindex/ficha?folio=20642>

**Dialnet:** <https://dialnet.unirioja.es/servlet/revista?codigo=24003>

**DOAJ:** <https://doaj.org/toc/1390-9967>

**MIAR:** <http://miar.ub.edu/issn/1390-7468>

**LILACS:** <http://bvs-ecuador.bvsalud.org/>

**Scielo-Ecuador:** <http://scielo.senescyt.gob.ec/>

**Imbiomed:** <http://www.imbiomed.com.mx/1/1/catalogo.html>

## DOMICILIO LEGAL

Ciudadela Universitaria; Avenida América y Universitaria, Facultad de Odontología, Universidad Central del Ecuador; Quito; Ecuador; +593 02 2902634 ext. 225; [fod.revista@uce.edu.ec](mailto:fod.revista@uce.edu.ec)

**Corrección:** Gustavo Tello

**Diseño y Diagramación:** Alejandro Plúa

## DATOS DE LA EDICIÓN

Volumen 21, número 1

Julio de 2019

Tiraje 500 ejemplares; full color; offset.

# EDITORIAL

La Revista de Odontología de la Universidad Central del Ecuador es una de las mejores y más prestigiosas revistas científicas del área de la salud del país y la región, por lo que considero un honor el poder ser parte de sus páginas, y agradezco al editor por la invitación.

El mantener un estándar de calidad tan elevado, que ha llevado a la revista a prestigiosas bases de indexación internacionales, es el resultado del compromiso indudable de todo el equipo editorial con el desarrollo de la ciencia en nuestra institución y en el país. El mantener estos altos estándares de calidad y rigurosidad científica significa una importante dedicación de tiempo y esfuerzo por parte de cada uno de los miembros que constituyen la revista, por lo que agradezco su trabajo y los invito a seguir por este exitoso camino que han labrado, estableciendo metas cada vez más altas, que seguro serán superadas.

Para escribir este editorial he revisado varios números de la revista, y un tema queda claro, la investigación que se viene realizando en el campo de la odontología genera información científica innovadora que permite responder con calidad y eficiencia a las problemáticas actuales en los sistemas de salud nacionales e internacionales.

En este contexto, es importante asegurar que este elevado nivel de investigación que se presenta en las páginas de la Revista de Odontología sea transmitido y llevado a las aulas de las Carreras de Odontología del país. Es ahí donde debemos sentar la relación que existe entre la teoría y la práctica; en donde éstos conocimientos serán analizados, aplicados y criticados, por nuestros estudiantes, futuros odontólogos, quienes tendrán la tarea de continuar desarrollando investigación de calidad y pertinencia durante, no solo su periodo de formación, sino a lo largo de toda su etapa de ejercicio profesional.

Para finalizar, quiero reiterar mis felicitaciones a todo el equipo por este importante trabajo, y dejar abiertas las puertas del Vicerrectorado de Investigación, Doctorados e Innovación, en donde estaremos prestos para apoyarlos con el fin de mantener y promover la calidad de esta importante publicación institucional.

María Mercedes Gavilanez, PhD  
**Vicerrectora de Investigación, Doctorados e Innovación**  
**Universidad Central del Ecuador**

---

# CONTENIDO

## ARTÍCULOS CIENTÍFICOS

Calidad del sellado apical del conducto radicular comparando dos cementos  
endodónticos mediante microscopio electrónico de barrido.....5  
*María Daniela Puebla Erazo, Silvana Beatriz Terán Ayala*

Prevalencia y factores asociados a las lesiones en los nervios alveolar  
inferior y lingual después de la exodoncia de terceros  
molares inferiores: Estudio retrospectivo.....14  
*Valeria Elizabeth Sangoquiza Nacimba, Guillermo Lanas*

Efectividad de los sistemas de pulido intraoral y extraoral para superficies  
cerámicas: Estudio comparativo in vitro.....26  
*Vargas Navas Cristina Elizabeth, Cepeda Inca Héctor Eduardo*

Análisis de los niveles de cortisol salival y  $\alpha$ -amilasa  
en cirugía del tercer molar.....34  
*Ana Rocío Lozano Torres, Juan Viteri Moya, Alexie Elizabeth Izquierdo Buchelli*

Efectividad de Lysol y Glutaraldehído al 2% en piezas de mano de alta velocidad  
después de ser sometidas a limpieza mecánica.....44  
*Helena Regina Tornelli, Bruno Daniel Nader Marcos, Kazue Kanegane,  
Mauricio José Tornelli, Rodney Garcia Rocha, Renata Martins Silva Prado,  
Sibele Sarti Penha*

## REVISIÓN DE LITERATURA

Regeneración ósea guiada en el tratamiento de quiste  
dentígero bilateral: Reporte de caso.....56  
*Diego Sigcho, Silvia Lagreca, Helen Suely Damasceno do Carmo,  
Newton Sesma, Dalva Cruz Laganá*

## REPORTE DE CASO

Quiste odontogénico calcificante de amplia dimensión:  
Reporte de caso con 8 meses de acompañamiento.....69  
*Andrés León Villacís, Rene Diaz Mora, Oscar Miranda Herrera*

**Instrucciones para autores.....80**



DOI: 10.29166/odontologia.vol21.n1.2019-5-13



**Odontología**

**ARTÍCULO CIENTÍFICO**

Calidad del sellado apical del conducto radicular comparando dos cementos endodónticos mediante microscopio electrónico de barrido

Apical sealing quality of the root canal by comparing two endodontic sealers evaluated by scanning electron microscope

Qualidade do selamento apical do canal radicular comparando dois cimentos endodônticos avaliados por microscopia eletrônica de varredura

*María Daniela Puebla Erazo<sup>1</sup>, Silvana Beatriz Terán Ayala<sup>2</sup>*

RECIBIDO: 18/12/2018

ACEPTADO: 29/03/2019

PUBLICADO: 31/07/2019

1. Especialista en Endodoncia por la Facultad de Odontología de la Universidad Central del Ecuador (FOUCE).
2. Especialista en Endodoncia. Coordinadora del posgrado de Endodoncia de la (FOUCE).

**CORRESPONDENCIA**

Silvana Terán Ayala  
Facultad de Odontología.  
Universidad Central del Ecuador.

[sbteran@uce.edu.ec](mailto:sbteran@uce.edu.ec)



## RESUMEN

El desarrollo de nuevos cementos de obturación radicular tiene como finalidad conseguir un sellado hermético y obturación tridimensional, siendo fundamental para evitar la microfiltración bacteriana y posibles fracasos del tratamiento endodóntico. **Objetivo:** Comparar la calidad de sellado de obturación entre dos tipos de cementos: resinoso y biocerámico a 1mm y 4mm del ápice radicular. **Materiales y métodos:** Se utilizó una muestra de 40 primeros premolares uniradiculares, donados por una clínica particular de la ciudad de Quito- Ecuador. Se dividieron en dos grupos de 20 dientes cada uno, se estandarizó la porción radicular a 16 mm y se conformó endodónticamente con el sistema rotatorio MTwo (VDW), la obturación fue por la técnica de cono único con diferentes cementos siendo: G1: Cemento biocerámico Total Fill BC Sealer (FKG) y G2: Cemento resinoso Top seal (Dentsply). Se seccionó transversalmente las raíces con un micrótopo a 1 y 4 mm del ápice, la calidad del sellado de los cortes se evaluó con Microscopio Electrónico de Barrido (MEB). Los datos se analizaron mediante la prueba estadística ANOVA, con un nivel de significancia de 5%. **Resultados:** La calidad del sellado del tercio apical radicular a 1 mm del ápice fue de  $4,70 \pm 1,54 \mu\text{m}$  y  $6,95 \pm 2,69 \mu\text{m}$  para G1 y G2 respectivamente ( $p=0.003$ ), en la distancia de 4 mm del ápice radicular fue de  $8,50 \pm 4,54 \mu\text{m}$  y  $9,70 \pm 3,24 \mu\text{m}$  para G1 y G2 respectivamente ( $p=0.383$ ). **Conclusión:** La calidad del sellado fue mejor a 1 mm de apical en el cemento biocerámico; sin embargo, a 4 mm no se observó diferencia estadísticamente significativa entre los cementos.

**Palabras clave:** Endodoncia; Tratamiento del conducto radicular; Materiales de obturación del conducto radicular; Raíz del diente.

## ABSTRACT

The purpose of the development of new root filling sealers is to achieve a hermetic sealing and three-dimensional obturation, which is essential to avoid bacterial microfiltration and possible failures of endodontic treatment. **Objective:** To compare the sealing quality of obturation root canal between two sealers: resinous and bioceramic at 1mm and 4mm at the root apex. **Materials and methods:** Forty first mandibular premolars, donated by a clinic in the city of Quito, Ecuador, was used. The samples were divided into two groups of 20 teeth each, the root canal was standardized to 16 mm and shaped using MTwo rotary system (VDW), the obturation was by the single cone technique with different endodontic sealers: G1: Bioceramic Total Fill BC Sealer (FKG) and G2: resinous Top seal sealer (Dentsply). The roots were cut transversally at 1 and 4 mm from the apex using a microtome, and the sealing quality of the sections was evaluated with a Scanning Electronic Microscope (SEM). The data were analyzed using the ANOVA statistical test at significance level of 5%. **Results:** The apical sealing quality at 1 mm from the apex was  $4.70 \pm 1.54 \mu\text{m}$  and  $6.95 \pm 2.69 \mu\text{m}$  for G1 and G2 respectively ( $p = 0.003$ ), and  $8.50 \pm 4.54 \mu\text{m}$  and  $9.70 \pm 3.24 \mu\text{m}$  at 4 mm for G1 and G2 respectively ( $p = 0.383$ ). **Conclusion:** The apical sealing quality of the bioceramic sealer was better than resinous sealer at 1 mm from apex; however, both bioceramic and resinous sealers was similar at 4 mm from apex.

**Keywords:** Endodontics; Root canal therapy; Root canal filling materials; Tooth root.

## RESUMO

O desenvolvimento de novos cimentos para obturação do radicular tem como finalidade obter selamento hermético e obturação tridimensional, o que é essencial para evitar a microfilitração bacteriana e possíveis falhas do tratamento endodôntico. **Objetivo:** Comparar a qualidade do selamento entre dois tipos de cimentos: resinoso e biocerámico a 1mm e 4mm no ápice radicular. **Materiais e métodos:** Quarenta primeiros pré-molares uniradiculares, doados por uma clínica particular na cidade de Quito, Equador, foram utilizados. As amostras foram divididas em dois grupos de 20 dentes, o canal radicular foi padronizado em 16 milímetros e preparados utilizando sistema rotatório Mtwo (VDW), a obturação foi realizada pela técnica de cone único com diferentes cimentos endodônticos: G1: Cimento biocerámico Total Fill BC Sealer (FKG) e G2: cimento resinoso Top Seal (Dentsply). As raízes foram seccionadas transversalmente com um micrótopo a 1 e 4 mm do ápice, e a qualidade de selamento das seções foi avaliada com um Microscópio Eletrónico de Varredura (MEV). Os dados foram analisados pelo teste estatístico ANOVA, com nível de significância de 5%. **Resultados:** A qualidade do selamento apical a 1 mm do vértice radiográfico foi de  $4,70 \pm 1,54 \mu\text{m}$  e de  $6,95 \pm 2,69 \mu\text{m}$  para G1 e G2, respectivamente ( $p = 0.003$ ), e de  $8,50 \pm 4,54 \mu\text{m}$  e  $9,70 \pm 3,24 \mu\text{m}$  a 4 mm para G1 e G2, respectivamente ( $p = 0.383$ ). **Conclusão:** A qualidade de apical selamento do cimento biocerámico foi melhor que o resinoso a 1 mm de ápice; porém, eles foram semelhantes a 4 mm do ápice.

**Palavras-chave:** Endodontia; Tratamento do canal radicular; Materiais restauradores do canal radicular; Raiz dentária.



## INTRODUCCIÓN

Una adecuada instrumentación, limpieza y desinfección del conducto radicular combinado con el sellado hermético y tridimensional del tercio apical, son factores determinantes para el éxito de un tratamiento de endodoncia<sup>1</sup>. Sin embargo, una de las posibles causas del fracaso de este tratamiento se debe al paso de bacterias y sus toxinas a través del foramen apical, generando una respuesta inflamatoria<sup>2</sup>. Con la finalidad de impedir la contaminación, durante años se han desarrollado diferentes tipos de selladores como a base de hidróxido de calcio, ionómero de vidrio, óxido de zinc, resina epoxi, silicona y metacrilato, para ser aplicados en combinación con un material sólido de obturación como es la gutta-percha<sup>3</sup>.

Por lo que, en busca de un material de sellado ideal que cumpla todas las condiciones citadas por Grossman, como son: buena consistencia y adhesión, radiopacidad, fácil manipulación, biocompatibilidad, acción antibacteriana entre otras<sup>1,4</sup>.

Los selladores convencionales no cumplen con todas las propiedades ideales, como el aumentar la solubilidad con el tiempo recomendados por la ANSI / ADA<sup>5</sup> así como la citotoxicidad y genotoxicidad<sup>6,7</sup>.

Ha sido introducido en el mercado selladores biocerámicos para conductos radiculares, que, según la descripción de estos productos, son biomateriales basados en una composición de silicato de calcio<sup>8</sup>, con excelentes propiedades debido a que no sufren contracción de fraguado y poseen una expansión de 0,002mm, no se reabsorben y son biocompatibles<sup>1</sup>.

Por lo tanto, el objetivo del presente estudio fue comparar la calidad de sellado en tercio apical radicular (1mm y 4mm) de conductos obturados utilizando cemento biocerámico o resinoso, evaluados mediante microscopía electrónica de barrido.

## MATERIALES Y MÉTODOS

El presente estudio in vitro fue aprobado por el Subcomité de Ética de Investigación en Seres Humanos de la Universidad Central del Ecuador (SEISH-UCE). La parte experimental fue realizada en el laboratorio de caracterización de Nanomateriales de la Universidad de las Fuerzas Armadas (ESPE).

La muestra por conveniencia estuvo constituida por 40 premolares uniradiculares ovales con ápices cerrados, se estandarizó su longitud a 16 mm con raíces que presentaban curvaturas menores a 15° según Schneider los cuales fueron donados por una clínica particular y conservadas en solución fisiológica.

Los dientes fueron preparados removiendo las coronas anatómicas por medio de un motor de baja velocidad (NSK-Japón) y discos de carburo (Kendo), estandarizando

## INTRODUCTION

A proper instrumentation, cleaning and disinfection of the root canal combined with the hermetic and three-dimensional sealing of the apical third are determining factors for the success of a root canal treatment<sup>1</sup>. However, one of the possible causes of the failure of this treatment is due to the passage of bacterias and their toxins through the apical foramen, generating an inflammatory response<sup>2</sup>. In order to prevent contamination. For years, different types of sealants have been developed, such as calcium hydroxide, glass ionomer, zinc oxide, epoxy resin, silicone and methacrylate, to be applied in combination with a solid sealing material such as gutta-percha<sup>3</sup>.

Therefore, in search of an ideal sealing material that meets all the conditions cited by Grossman, such as: good consistency and adhesion, radiopacity, easy handling, biocompatibility, antibacterial action among others<sup>1,4</sup>.

Conventional sealants do not meet all of the ideal properties, such as increasing the solubility over time recommended by ANSI / ADA<sup>5</sup> as well as cytotoxicity and genotoxicity<sup>6,7</sup>.

Bioceramic sealants for root canals have been introduced to the market, which, according to the description of these products, are biomaterials based on a calcium silicate composition<sup>8</sup>, with excellent properties because they do not suffer from setting contraction and have an expansion 0.002mm, they are not reabsorbed and are biocompatible<sup>1</sup>.

Therefore, the objective of the present study was to compare the quality of sealing in apical root third (1mm and 4mm) of clogged ducts using bioceramic or resinous cement, evaluated by scanning electron microscopy.

## MATERIALS AND METHODS

The present in vitro study was approved by the Subcommittee on Research Ethics in Human Beings of the Central University of Ecuador (SREHB-CUE). The experimental part was carried out in the Nanomaterials characterization laboratory of the Armed Forces University (ESPE spanish spelling)

The convenience sample consisted of 40 oval uniradicular premolars with closed apexes, their length was standardized to 16 mm with roots that had curvatures less than 15 ° according to Schneider which were donated by a particular clinic and preserved in physiological solution.

The teeth were prepared by removing the anatomical crowns by means of a low speed motor (NSK-Japan) and carbide discs (Kendo), standardizing the length of each





la longitud de cada diente a 16 mm.

Se verificó la patencia del conducto con una lima tipo K # 10 (Flexofile®, Dentsply Maillefer, VD, Ballaigues, Suiza) y se determinó visualmente la longitud de trabajo a 0,5 mm del foramen mayor. Se realizó un pre-ensanchamiento hasta la lima K # 20 (Glyde Path, Flexofile®, Dentsply Maillefer). La preparación biomecánica fue realizada por un mismo operador entrenado en la utilización de limas de Ni Ti del sistema MTwo (VDW, München, BY, Deutschland) siguiendo la secuencia: 10.04, 15.05, 20.06, 25.06, 30.05, 40.04, a la longitud de trabajo establecida e irrigando el conducto entre cada cambio de lima con hipoclorito de sodio al 5,25% (10 ml), y como protocolo final de irrigación fue utilizado EDTA al 17% (MD Cleanser, Met Biomed) en una jeringa de 3 ml por 3 minutos, para eliminar el barrillo dentinario el cual fue activado con ultrasonido por 20 segundos.

Por medio de puntas capillary-tips (Ultradent-USA) y conos de papel absorbentes (Dentsply-Maillefer) se secó los conductos radiculares.

Para la fase obturación se utilizó un cono único de Gutapercha MTwo 40;04 (VDW) considerando los resultados del estudio de Schäfer et al., 2012<sup>9</sup>. Fue verificado mediante tomas radiográficas que la punta del cono trabe en la batiente apical, por medio de un equipo de Rayos X (Elitys by TROPHY-FRANCIA) y se observó en el programa de radiovisiógrafo (CDR DICOM versión 3.5 para Windows-EEUU) con sensor HDR-SIRONA-EEUU.

Para la utilización del cemento de obturación las muestras fueron divididas aleatoriamente en 2 grupos de 20 dientes cada uno siendo:

### **G1: Obturación con Cemento Biocerámico**

Siguiendo las instrucciones del fabricante se utilizó el cemento de obturación Total Fill BC Sealer, (FKG Dentaire, La Chaux-de-Fonds, Switzerland) el cemento ya viene premezclado en jeringa con puntas para ser colocado directamente en el conducto.

Se insertó la punta de la jeringa en el conducto a una profundidad que no superó el tercio cervical del diente, aplicando de manera suave y uniforme una pequeña cantidad del cemento (una marca de referencia de la jeringa) mediante presión del émbolo de la jeringa, usando una lima manual N° 15 se recubrió ligeramente las paredes del conducto con el sellador, después se cubrió el cono maestro de gutapercha con una capa delgada de sellador y se lo insertó muy lentamente hasta la totalidad de la longitud de trabajo.

### **G2: Obturación con Cemento Resinoso**

Se colocó el cono de gutapercha MTwo 40; 40 (VDW) con el cemento de obturación a base de resina epoxi Top Seal (Dentsply Maillefer), de acuerdo como lo indica el fabricante: en cantidades iguales (1:1) de la pasta A y de la pasta B, en un bloc de papel se mezcló con una espátula plástica hasta obtener una consistencia homogénea, usando una

tooth to 16 mm.

The patenting of the duct was verified with a file type K # 10 (Flexofile®, Dentsply Maillefer, VD, Ballaigues, Switzerland) and the working length at 0.5 mm of the greater foramen was visually determined. A pre-widening was carried out to the K # 20 file (Glyde Path, Flexofile®, Dentsply Maillefer). The biomechanical preparation was carried out by the same operator trained in the use of Ni Ti files of the MTwo system (VDW, München, BY, Deutschland) following the sequence: 10.04, 15.05, 20.06, 25.06, 30.05, 40.04, to the length of established work and irrigating the duct between each change of lime with 5.25% sodium hypochlorite (10 ml), and as a final irrigation protocol 17% EDTA (MD Cleanser, Met Biomed) was used in a 3 ml syringe for 3 minutes, to remove the dentin which was activated with ultrasound for 20 seconds.

By means of capillary-tips tips (Ultradent-USA) and absorbent paper cones (Dentsply-Maillefer) the root canals were dried.

A single cone of Gutapercha MTwo 40; 04 (VDW) was used for the obturation phase considering the results of the study by Schäfer et al., 2012<sup>9</sup>. It was verified by radiographic shots that the tip of the cone locks in the apical leaf, by means of an X-ray equipment (Elitys by TROPHY-FRANCE) and was observed in the radiovisiograph program (CDR DICOM version 3.5 for Windows-USA) with HDR-SIRONA-USA sensor.

For the use of the sealing cement the samples were randomly divided into 2 groups of 20 teeth each being:

### **G1: Bioceramic Cement Seal**

Following the manufacturer's instructions, the Total Fill BC Sealer sealing cement (FKG Dentaire, La Chaux-de-Fonds, Switzerland) was used, the cement is already pre-mixed in syringe with tips to be placed directly in the duct.

The tip of the syringe was inserted into the canal at a depth that did not exceed the cervical third of the tooth, gently and evenly applying a small amount of the cement (a reference mark of the syringe) by pressing the syringe plunger, using a manual dental file No. 15, the duct walls were lightly coated with the sealant, then the gutta-percha master cone was covered with a thin layer of sealant and inserted very slowly to the entire working length.

### **G2: Resin Cement Seal**

The MTwo 40; 40 gutta-percha cone (VDW) was placed with the top seal epoxy resin sealing cement (Dentsply Maillefer), as indicated by the manufacturer: in equal quantities (1: 1) of paste A and of the paste B, in a paper pad it was mixed with a plastic spatula until obtaining a homogeneous consistency, using a manual dental file No. 15



lima manual N° 15 se recubrió ligeramente las paredes del conducto con el sellador, después se cubrió cono maestro de gutapercha con una capa del sellador y se lo insertó hasta la longitud de trabajo.

Concluida la fase de obturación en ambos grupos se eliminó el exceso de gutapercha con un condensador de gutapercha a 1mm de la entrada del conducto radicular, sellando esta zona coronal por medio de un cemento de ionómero de vidrio Ionoseal (VOCO, Cuxhaven, NI, Deutschland), para evitar alteraciones de las muestras.

Las muestras se almacenaron en un frasco de vidrio a 37°C, constatado por un termómetro brindándole 100% de humedad durante 8 días, para permitir el ajuste completo del sellador.

Se realizaron cortes en sentido transversal con un microtomo (Power Tome XL- RMC Boeckeler-GERMANY)- a 1mm y 4mm del ápice radicular, para analizarlas en un microscopio electrónico de barrido (TESCAN MIRA 3-REPUBLICA CHECA). Las imágenes del conducto se observaron en toda su área circunferencial a 200 X y 400 X para determinar los sitios de espacios entre la pared interna dentinaria y cemento sellador de los cuales se tomaron microfotografías a 2000 X.

**Análisis estadístico**

Los datos obtenidos fueron analizados calculando los valores promedio y la desviación estándar de las distancias entre el cemento sellador y la dentina, medidas obtenidas en micrómetros de las microfotografías tanto a 1 mm y a 4 mm a 2000x, de los cortes transversales de las muestras. Se utilizó el programa SPSS versión 23 y la prueba ANOVA para muestras independientes con un nivel de significancia de 5% (p < 0.05).

**RESULTADOS**

Los valores promedio para las muestras obturadas con cemento biocerámico fue de 4,70mm a 1 mm y 8,59mm a 4mm de apical; mientras que con el cemento resinoso fue de 6,95mm a 1mm y 9,70mm a 4mm (tabla 1 y 2). La tabla 3 muestra que a 1 mm el cemento biocerámico tiene mejor calidad de sellado (p= 0.03). A 4 mm no se observa diferencia significativa entre los cementos.

the walls of the duct were lightly coated with the sealant, then a gutta-percha master cone was covered with a layer of the sealer and inserted it to the working length.

Once the sealing phase was completed in both groups, the excess gutta-percha was removed with a gutta-percha condenser 1mm from the root canal inlet, sealing this coronal area by means of an Ionoseal glass ionomer cement (VOCO, Cuxhaven, NI, Deutschland ), to avoid alterations of the samples.

The samples were stored in a glass jar at 37 ° C, verified by a thermometer providing 100% humidity for 8 days, to allow complete sealant adjustment.

Transversal cuts were made with a microtome (Power Tome XL-RMC Boeckeler-GERMANY) - 1mm and 4mm from the root apex, to analyze them in a scanning electron microscope (TESCAN MIRA 3-CZECH REPUBLIC). The images of the duct were observed throughout its circumferential area at 200 X and 400 X to determine the sites of spaces between the dentinal inner wall and sealing cement from which microphotographs were taken at 2000 X.

**Statistic analysis**

The data obtained were analyzed by calculating the average values and the standard deviation of the distances between the sealing cement and the dentin, measurements obtained in micrometers of the microphotographs at both 1 mm and 4 mm at 2000x, of the cross sections of the samples. The SPSS version 23 program and the ANOVA test were used for independent samples with a significance level of 5% (p <0.05).

**RESULTS**

The average values for samples sealed with bio ceramic cement were 4.70mm to 1mm and 8.59mm to 4mm apical; while with the resinous cement it was 6.95mm to 1mm and 9.70mm to 4mm (table 1 and 2). Table 3 shows that at 1 mm the bio ceramic cement has better sealing quality (p = 0.03). At 4 mm there is no significant difference between the cements.

**Tabla 1:** Media y desviación estándar de los grupos de estudio a 1mm del ápice

**Chart 1:** Mean and standard deviation of the study groups at 1mm from the apex

	N	Media	Desviación Estándar Standard deviation	95% del intervalo de confianza para la media 95% confidence interval for the average	
				Límite Inferior Lower limit	Límite Superior Upper Limit
				<b>G1 Cemento Biocerámico</b> <b>G1 Bioceramic cement</b>	20
<b>G2 Cemento Resinoso</b> <b>G2 Resinous Cement</b>	20	6,95	2,69	5,68	8,21
<b>TOTAL</b>	40	5,82	2,44	5,04	6,61

**Tabla 2:** Media y desviación estándar de los grupos de estudio a 4mm del ápice

**Chart 2:** Mean and standard deviation of the study groups 4mm from the apex

	N	Media	Desviación Estándar	95% del intervalo de confianza para la media	
				95% confidence interval for the average	
			Standard deviation	Límite Inferior	Límite Superior
				Lower limit	Upper Limit
G1 Cemento Biocerámico	20	8,59	4,54	6,47	10,72
G1 Bioceramic cement					
G2 Cemento Resinoso	20	9,70	3,24	8,18	11,22
G2 Resinous Cement					
<b>TOTAL</b>	40	9,15	3,93	7,89	10,41

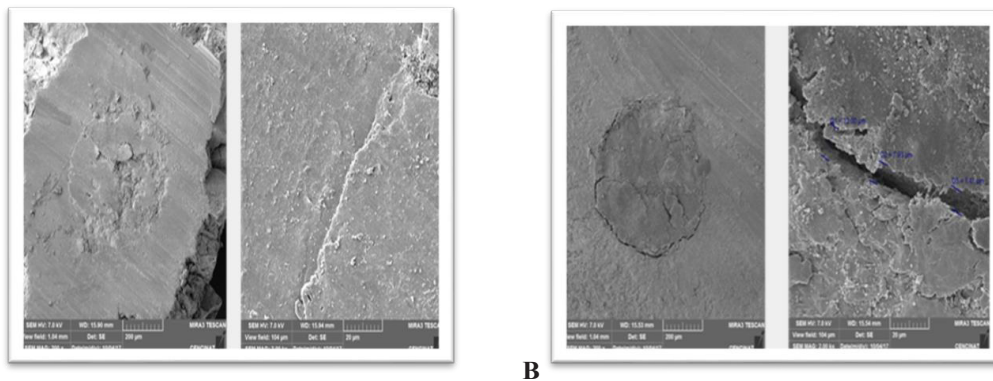
**Tabla 3:** Prueba de ANOVA de los cements biocerámico y resinoiso en diferentes distancias

**Chart 3:** ANOVA test of the bioceramic and resinous cements in different distances

Sección	Media Cuadrática	p
Section	Quadratic Media	
a 1mm del ápice	50,198	0.003
a 1mm of the apice		
a 4mm del ápice	12,177	0.383
a 4mm of the apice		

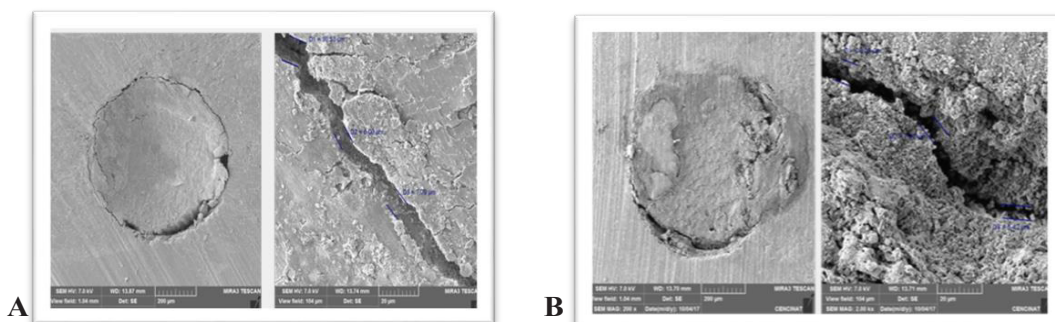
**Figuras 1A y 1B:** Imagen del microscopio electrónico de barrido (2000x) del corte transversal a 1 mm del ápice de los cements biocerámico (A) y resinoso (B)

**Figuras 1A y 1B:** Imagen del microscopio electrónico de barrido (2000x) del corte transversal a 1 mm del ápice de los cements biocerámico (A) y resinoso (B)



**Figuras 2A y 2B:** Imagen del microscopio electrónico de barrido (2000x) del conducto radicular a 4 mm del ápice obturados con los cements biocerámico (A) y resinoso (B)

**Figures 2A and 2B:** Image of the scanning electron microscope (2000x) of the root canal 4 mm from the apex sealed with the bioceramic cements (A) and resinous (B)





## DISCUSIÓN

El sellado radicular después de la limpieza y la conformación del conducto es primordial para evitar la reinfección del espacio intracanal, siendo así que el cemento de obturación ocupa un papel fundamental en la práctica endodóntica, pudiendo definir con un adecuado sellado el éxito o fracaso de un tratamiento<sup>10</sup>.

En la continua búsqueda de un material sellador ideal para la obturación radicular se han introducido en el mercado materiales biocerámicos, los cuales son utilizados como: cementos de reparación radicular y selladores del conducto radicular, estos materiales pueden incluir en su formulación partículas de alúmina, zirconio, vidrios bioactivos, silicatos de calcio, hidroxiapatita y fosfatos de calcio reabsorbible<sup>1</sup>. Hacen que estos sean biocompatibles<sup>11</sup>.

Silva et al., 2017<sup>12</sup>, consideran a los cementos que poseen silicato de calcio excelentes propiedades fisicoquímicas y biológicas, estables dentro del entorno biológico y con capacidad de formar hidroxiapatita durante el proceso de fraguado, creando un vínculo entre la dentina y el material de relleno, además de su excelente actividad antibacteriana<sup>13</sup>.

AH Plus/Top Seal, es un cemento sellador a base de resina, que ha sido ampliamente estudiado por varios años y ha demostrado una fuerte adhesión a la dentina, baja solubilidad y estabilidad dimensional adecuada, ventajas que le han permitido ser considerado entre los diversos tipos de cementos selladores como "padrón oro" de éstos, pero, a diferencia de los cementos biocerámicos no han mostrado propiedades bioactivas o potencial osteogénico, así como cierto grado de expansión durante la reacción de fraguado, por lo descrito, se realizó la presente investigación y comparación de estos dos materiales<sup>14</sup>.

Los resultados encontrados en el presente estudio mostraron que el cemento biocerámico Total Fill presentó mejor calidad de sellado que el cemento resinoso Top Seal a 1mm del ápice. McMichael et al., 2016<sup>15</sup>, mencionan que los túbulos dentinarios son más pequeños en el ápice radicular y más grandes hacia la corona, oscilando entre 2.0 y 3.2 micrómetros; así mismo Braun, 2014<sup>1</sup>, menciona que las partículas del cemento biocerámico Total Fill BC Sealer tienen <1 micrómetro de diámetro, siendo partículas muy adecuadas para la penetración en el túbulo dentinario además de no sufrir contracción de fraguado, sino al contrario de tener una expansión de 0,002 mm; razones por las cuales el cemento biocerámico mostró una mejor calidad de sellado a 1mm al observarse en el microscopio electrónico de barrido.

Celikten et al., 2015<sup>16</sup>, encontraron una diferencia significativa en el número de espacios entre los tercios apical y coronal de los canales obturados con la técnica de cono único, atribuyendo esto a las variaciones en la morfología del canal radicular de redonda a ovalada, en la presente investigación fueron utilizados premolares los cuales poseen conductos con forma ovalada en tercios más coronarios, motivo por el cual se encontró una diferencia mayor a 4mm

## DISCUSSION

Root sealing after cleaning and forming the duct is essential to prevent reinfection of the intra-channel space, being that the sealing cement occupies a fundamental role in endodontic practice, being able to define with a proper seal the success or failure of a treatment<sup>10</sup>.

In the continuous search for an ideal sealing material for root filling, bio ceramics have been introduced to the market, which are used as: root repair cements and root canal sealants, these materials may include alumina particles, zirconium in their formulation, bioactive glasses, calcium silicates, hydroxyapatite and reabsorbable calcium phosphates<sup>1</sup>. They make these biocompatible<sup>11</sup>.

Silva et al., 2017<sup>12</sup>, consider cements that have calcium silicate excellent physicochemical and biological properties, stable within the biological environment and capable of forming hydroxyapatite during the setting process, creating a link between dentin and material. filling, in addition to its excellent antibacterial activity<sup>13</sup>.

AH Plus / Top Seal, is a resin based cement sealant, which has been extensively studied for several years and has demonstrated strong dentin adhesion, low solubility and adequate dimensional stability, advantages that have allowed it to be considered among the various types of sealant cements such as "gold standard" of these, but, unlike bio ceramic cements have not shown bioactive properties or osteogenic potential, as well as some degree of expansion during the setting reaction, as described, the present investigation was conducted and comparison of these two materials<sup>14</sup>.

The results found in the present study showed that Total Fill bio ceramic cement presented better sealing quality than Top Seal resinous cement at 1mm from the apex. McMichael et al., 2016<sup>15</sup>, mention that the dentinal tubules are smaller at the root apex and larger towards the crown, ranging between 2.0 and 3.2 micrometers; Likewise, Braun, 2014<sup>1</sup>, mentions that the Total Fill BC Sealer bio ceramic cement particles are <1 micrometer in diameter, being very suitable particles for penetration into the dentinal tubule in addition they do not undergo setting contraction, but instead of having an expansion of 0.002 mm; reasons why the bio ceramic cement showed a better sealing quality at 1mm when observed in the scanning electron microscope.

Celikten et al., 2015<sup>16</sup>, found a significant difference in the number of spaces between the apical and coronal thirds of the channels sealed with the single cone technique, attributing this to the variations in the root canal oval morphology from round to oval In the present investigation, premolars were used which have oval-shaped ducts in more coronary thirds, which is why a difference greater than 4mm was found in relation to 1mm in the single cone technique, in-



en relación con 1mm en la técnica de cono único, independiente del cemento de obturación utilizado.

Kossev & Stefanov, 2008<sup>17</sup>, refieren que los productos biocerámicos son altamente eficaces para eliminar los microespacios, los cuales constituyen un lugar perfecto para el crecimiento microbiano, por lo que, en la presente investigación el cemento biocerámico mostró mejor calidad de sellado que el resinoso a 1mm. Así mismo Nasseh, 2009<sup>18</sup>, menciona que el cemento biocerámico tiene una elevada actividad antibacteriana por presentar un pH alcalino de 10.7-12.8 y la liberación de Ca<sup>2+</sup> que es mayor que el resinoso AH Plus/Top Seal.

Adicional a lo mencionado cabe recalcar que en estudios realizados por Zmener et al., 2008<sup>19</sup>, se ha demostrado que la presencia de humedad residual en el conducto radicular puede alterar las propiedades de sellado de los cementos incluyendo a los que están basados en resina epoxi, afectando así, la calidad de la adhesión entre la dentina del conducto y los selladores. Nagas et al., 2012<sup>20</sup>, al evaluar los efectos de las condiciones de humedad intraradicular y la fuerza de adhesión de diferentes selladores: AH Plus (Dentsply-Tulsa), MTA Fillapex (Angelus), Epifanía (Pentron) y iRoot SP (Innovative BioCeramix Inc), concluyeron que la fuerza de adherencia del cemento biocerámico a la dentina radicular fue mayor que los otros selladores en presencia de humedad. Así nuevos estudios evaluando la efectividad en el sellado de los cementos biocerámicos en relación con los de resina en condiciones de humedad son necesarios, en modelos que simulen todas las condiciones en boca.

### CONCLUSIONES

Tanto el cemento de obturación biocerámico como el cemento resinoso permiten sellar conductos radiculares en el tercio apical por la técnica de cono único de gutapercha. La calidad del sellado fue mejor a 1 mm en apical del cemento biocerámico, sin mostrar diferencias a 4 mm. Ambos cementos selladores mostraron espacios vacíos entre el cemento y la dentina, por lo cual no fueron eficaces.

### AGRADECIMIENTO

Al Dr. Carlos Arroyo encargado del laboratorio de caracterización de Nanomateriales de la Universidad de las Fuerzas Armadas (ESPE).

### ORCID

Silvana Teran;  <https://orcid.org/0000-0001-7279-1276>

María Puebla;  <https://orcid.org/0000-0001-6443-8958>

dependent of the sealing cement used.

Kossev & Stefanov, 2008<sup>17</sup>, report that bioceramics products are highly effective in eliminating microspaces, which constitute a perfect place for microbial growth, so that, in the present investigation, the bioceramic cement showed better sealing quality than the 1mm resinous. Likewise Nasseh, 2009<sup>18</sup>, mentions that the bioceramic cement has a high antibacterial activity because it has an alkaline pH of 10.7-12.8 and the release of Ca<sup>2+</sup> that is greater than the resinous AH Plus / Top Seal.

In addition to the mentioned it should be noted that studies conducted by Zmener et al., 2008<sup>19</sup>, have shown that the presence of residual moisture in the root canal can alter the sealing properties of cements, including those based on resin. epoxy, thus affecting the quality of adhesion between the dentin of the duct and the sealants. Nagas et al., 2012<sup>20</sup>, when evaluating the effects of intraradicular humidity conditions and the adhesion strength of different sealants: AH Plus (Dentsply-Tulsa), MTA Fillapex (Angelus), Epiphany (Pentron) and iRoot SP (Innovative BioCeramix Inc), concluded that the bond strength of the bioceramic cement to the root dentin was greater than the other sealants in the presence of moisture. Thus new studies evaluating the effectiveness in the sealing of bioceramic cements in relation to those of resin in humid conditions are necessary, in models that simulate all conditions in the mouth.

### CONCLUSIONS

Both bioceramic sealing cement and resinous cement allow the sealing of root canals in the apical third by the single gutta-percha cone technique. The sealing quality was better at 1 mm in apical of the bioceramic cement, without showing differences at 4 mm. Both sealing cements showed empty spaces between the cement and dentin, so they were not effective.

### ACKNOWLEDGEMENT

To Dr. Carlos Arroyo in charge of the Nanomaterials characterization laboratory of the Universidad de las Fuerzas Armadas (ESPE).

### REFERENCIAS / REFERENCES

1. Braun A. Cementos de Obturación Biocerámicos: Una nueva alternativa en Endodoncia. Rev La Soc Endod Chile. 2014; 30(1): 4-8.
2. Monardes HC, Abarca JR, Castro PH. Microfiltración apical de dos cementos selladores. Un Estudio in vitro. Int J Odontostomat. 2014; 8(3): 393-8.
3. Shokouhinejad N, Gorjestani H, Nasseh A, Hoseini A, Mohammadi M, Shamshiri AR. Push-out bond strength of gu-

- tta-percha with a new bioceramic sealer in the presence or absence of smear layer. *Aust Endod J.* 2011; 39(3):102-6.
4. Grossman, L. *Práctica Endodóntica*. 4<sup>ta</sup> ed. Ed Mund, Buenos Aires; 1981.
  5. Borges A. Physicochemical Properties and Surfaces Morphologies Evaluation of MTA Fillapex and AH Plus. *The Scientific World Journal.* 2014;6
  6. Henrique C. Setting time affects in vitro biological Properties of root Canal sealer. *J Endod.* 2014. Abril ;40 (4) :530
  7. Toledo R. Evaluation of cell Culture Cytotoxicity of five root canal sealer. *J Endodon.* Enero 2000;26(6) :326
  8. Afaf ah. Bioceramic-Based Root Canal Sealers. A Review *International Journal Biomaterials.* 2016 noviembre 27 ;2016 997532100 ;10
  9. Schäfer E, Köster M, Bürklein S. Percentage of gutta-percha-filled areas in canals instrumented with nickel-titanium systems and obturated with matching single cones. *J Endod.* 2013; 39(7): 924-8.
  10. Taşdemir T, Er K, Yildirim T, Buruk K, Celik D, Cora S, Tahan E, Tuncel B, Serper A. Comparison of the sealing ability of three filling techniques in canals shaped with two different rotary systems: a bacterial leakage study. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.* 2009; 108(3):129-34.
  11. Giacomino Ch. Comparative Biocompatibility and Osteogenic Potential of two bioceramic sealers. *J Endodo.* 2019 Enero; 45(1):51-56
  12. Silva Luisa. Are Premixed Calcium Silicate –based Endodontic Sealers Comparable to conventional Material? A systematic Review of In Vitro Studies. *J Endod.* 2017 Abril ;43(4): 527-535
  13. Kapralos V. Antibacterial Activity of Endodontic sealers against Planktonic bacteria and Bacteria in biofilms. *J Endodontic.* 2018 Enero;44(1); 149-154
  14. Garrido A. Laboratory evaluation of the physicochemical properties of a new root canal sealer base don Copaiferamulti-jug oil-resin. *International Endodontic journal;*43(4);283-291.
  15. McMichael GE, Primus CM, Opperman LA. Dentinal Tubule Penetration of Tricalcium Silicate Sealers. *J. Endod.* 2016; 42(4): 632-6
  16. Celikten B, Uzuntas CF, Orhan AL, Orhan K, Tufenkei P, Demiralp KO. Evaluation of root canal sealer filling quality using a single-cone technique in oval shaped canals: An In vitro Micro-CT study. *Scanning.* 2016; 38(2):133-40.
  17. Kossev D, Stefanov V. Ceramics-based sealers as new alternative to currently used endodontic sealers. 2008; 42-48.
  18. Nasseh A. The rise of Bioceramics. *Endodontic Practice;* 2009:21-25
  19. Zmener O, Pameijer C, Serrano SA, Vidueira M, Macchi RL. Significance of moist root canal dentin with the use of methacrylate-based endodontic sealers: an in vitro coronal dye leakage study. *J Endod.* 2008; 34(1): 76-9.
  20. Nagas E, Uyanic MO, Eymirli A, Cehreli ZC, Vallittu PK, Lassila LV, Durmaz V. Dentin Moisture Conditions Affect the Adhesion of Root Canal Sealers. *J Endod.* 2012; 38(2):240-4.

**CITE ESTE ARTÍCULO COMO / CITE THIS ARTICLE AS**

Puebla MDE, Terán SBA. Calidad del sellado apical del conducto radicular comparando dos cementos endodónticos mediante microscopio electrónico de barrido. *Odontología.* 2019; 21(1): 5-13. <http://dx.doi.org/10.29166/odontologia.vol21.n1.2019-5-13>



ARTÍCULO CIENTÍFICO

Prevalencia y factores asociados a las lesiones en los nervios alveolar inferior y lingual después de la exodoncia de terceros molares inferiores: Estudio retrospectivo

Prevalence and associated factors of inferior alveolar and lingual nerves injuries after lower third molars extractions: Retrospective study

Prevalência e fatores associados às lesões nos nervos alveolar inferior e lingual após a exodontia de terceiros molares inferiores: Estudo retrospectivo

*Valeria Elizabeth Sangoquiza Nacimba<sup>1</sup>, Guillermo Lanás<sup>2</sup>*

RECIBIDO: 18/12/2018

ACEPTADO: 29/03/2019

PUBLICADO: 31/07/2019

1. Especialista en Cirugía Oral por la Facultad de Odontología de la Universidad Central del Ecuador (FOUCE).
2. PhD en Cirugía Bucal y Maxilofacial por la FOUSSP- Brasil. Profesor de Cirugía Oral de la FOUCE.

CORRESPONDENCIA

Prof. Dr. Guillermo Lanás  
Facultad de Odontología  
Universidad Central del Ecuador

[glanas@uce.edu.ec](mailto:glanas@uce.edu.ec)



## RESUMEN

Dentro de los tratamientos realizados en cirugía oral, la extracción de los terceros molares es la más frecuente y puede ocasionar lesiones nerviosas. **Objetivo:** Determinar la prevalencia y los factores asociados a las lesiones en los nervios alveolar inferior y lingual después de la extracción de terceros molares inferiores. **Materiales y métodos:** la muestra fue de 609 prontuarios analizados durante los años 2011-2016 en el Hospital Carlos Andrade Marín de la ciudad de Quito, Ecuador. Fueron consideradas como variables: sexo, edad, posición y profundidad del tercer molar (Pell y Gregory), la inclinación (Winter) y la relación radiográfica con el canal mandibular (Rood y Shehab). Los datos obtenidos fueron procesados utilizando la prueba estadística de Chi-cuadrado con un nivel de significancia de 5%. **Resultados:** Presentaron lesiones nerviosas el 2,46% de los pacientes atendidos, correspondiendo al 1,64% y 0,82% a los nervios alveolar inferior y lingual respectivamente. La lesión del nervio alveolar inferior está asociado al sexo femenino ( $p=0.032$ ) y con la clase III ( $p=0.010$ ), mientras que las lesiones del nervio lingual estaban asociadas a la clase I ( $p=0.004$ ) y tipo A ( $p=0.001$ ). Radiográficamente la lesión del nervio alveolar está asociada en el 46,67% con la interrupción de la línea del canal mandibular ( $p=0.010$ ). **Conclusión:** La prevalencia de las lesiones en los nervios alveolar inferior y lingual posterior a la exodoncia del tercer molar inferior en pacientes ecuatorianos es baja, cuidados preoperatorios son importantes para evitar complicaciones postquirúrgicas.

**Palabras clave:** Cirugía bucal; Nervio mandibular; Nervio lingual; Tercer molar.

## ABSTRACT

Among the treatments performed in oral surgery, the third molars extraction is the most frequent and may cause nerve injuries. **Objective:** To determine the prevalence and associated factors of inferior alveolar and lingual nerves injuries after inferior third molars extractions. **Materials and methods:** the sample was composed by of 609 records attended during the years 2011-2016 in the Carlos Andrade Marín Hospital in the city of Quito, Ecuador. The following variables were assessed: sex, age, position and depth of the third molar (Pell & Gregory), inclination (Winter) and radiographic relationship with the mandibular canal (Rood & Shehab). Data obtained were processed through the Chi-square test with a significance level of 5%. **Results:** of all patients attended, 2.46% presented nerves injuries, corresponding to 1.64% and 0.82% to the inferior alveolar and lingual nerves respectively. The inferior alveolar nerve injury is associated with the female sex ( $p=0.032$ ) and with the class III ( $p=0.010$ ), while the lingual nerve lesions were associated with class I ( $p=0.004$ ) and type A ( $p=0.001$ ). Radiographically, the alveolar nerve injury is associated in 46.67% with the interruption of the mandibular canal line ( $p=0.010$ ). **Conclusion:** The prevalence of injuries in the inferior alveolar and lingual nerves after lower third molar extractions in Ecuadorian patients is low; preoperative care is important to avoid postoperative complications.

**Keywords:** Oral surgery; Mandibular nerve; Lingual nerve; Molar third.

## RESUMO

Dentre os tratamentos realizados na cirurgia bucal, a extração dos terceiros molares é a mais frequente e pode causar lesões nervosas. **Objetivo:** Determinar a prevalência e os fatores associados às lesões nos nervos alveolar inferior e lingual após a extração de terceiros molares inferiores. **Materiais e métodos:** a amostra foi de 609 prontuários analisados durante os anos de 2011 a 2016 no Hospital Carlos Andrade Marín, na cidade de Quito, Equador. Foram consideradas as seguintes variáveis: sexo, idade, posição e profundidade do terceiro molar (Pell e Gregory), inclinação (Winter) e relação radiográfica com o canal mandibular (Rood e Shehab). Os dados obtidos foram processados pelo teste estatístico Qui-quadrado com nível de significância de 5%. **Resultados:** Apresentaram lesões nervosas 2,46% dos pacientes atendidos, correspondendo a 1,64% e 0,82% dos nervos alveolar inferior e lingual respectivamente. A lesão do nervo alveolar inferior está associada ao sexo feminino ( $p=0.032$ ) e à classe III ( $p=0.010$ ), enquanto as lesões do nervo lingual foram associadas à classe I ( $p=0.004$ ) e tipo A ( $p=0.001$ ). Radiograficamente, a lesão do nervo alveolar está associada em 46,67% com a interrupção da linha do canal mandibular ( $p=0.010$ ). **Conclusão:** A prevalência de lesões nos nervos alveolar inferior e lingual após a extração do terceiro molar inferior em pacientes equatorianos é baixa; cuidados pré-operatórios são importantes para evitar complicações pós-operatórias.

**Palavras-chave:** Cirurgia bucal; Nervo mandibular; Nervo lingual; Dente serotino.





## INTRODUCCIÓN

El tratamiento quirúrgico frecuentemente realizado en cirugía bucal es la exodoncia de terceros molares, los mismos que pueden presentar una serie de complicaciones trans y posquirúrgicas. A nivel mandibular consideramos como un factor de riesgo la distancia del tercer molar con el canal mandibular, pudiendo presentarse una lesión del nervio alveolar inferior, el cual se evidencia mediante el estudio radiográfico preoperatorio<sup>1,2,3</sup>.

La prevalencia de la lesión del nervio alveolar inferior varía del 0.35<sup>4</sup> a 8.4%<sup>5</sup>. A pesar que la lesión al nervio alveolar inferior es poco frecuente su diagnóstico correcto es importante para tratar de prevenir el riesgo potencial de daños durante un procedimiento quirúrgico<sup>1,6,7</sup>.

Es necesario conocer la anatomía topográfica del nervio lingual para disminuir el riesgo de una posible lesión nerviosa durante la exodoncia de los terceros molares; su posición está relacionada con la morfología del proceso alveolar y el espacio existente entre el tercer molar y la rama ascendente de la mandíbula, su recorrido puede variar ampliamente de un individuo a otro<sup>8</sup>. La prevalencia de la lesión del nervio lingual varía del 0,15%<sup>9</sup> al 22%<sup>10</sup>.

Las alteraciones neurosensoriales a consecuencia de las lesiones de las fibras nerviosas pueden presentarse como hipoestesia, parestesia, neuropatía que causa un dolor crónico e incluso puede llegar hasta una anestesia completa de los tejidos inervados por el nervio lesionado<sup>11</sup>.

Hasegawa et al. 2013<sup>12</sup>, indican que la experiencia del cirujano está relacionada con la prevalencia de las lesiones del nervio alveolar inferior, presentando mayor riesgo los cirujanos con 5-9 años de experiencia (8%), respecto a cirujanos con 1-4 años (4,2%), más de 10 años (5,7%). Además cada cirujano puede utilizar diferentes métodos de tratamiento para los terceros molares en relación con el nervio alveolar inferior y lingual; la exodoncia quirúrgica convencional consiste en anestesia, incisión, osteotomía, odontosección, exodoncia del tercer molar, cuidados del alveolo, sutura<sup>13</sup>; Landi et al, 2013<sup>14</sup> utilizaron una nueva técnica quirúrgica que consiste en la extirpación quirúrgica de la porción mesial de la corona clínica del tercer molar impactado con la finalidad de crear un espacio para la migración mesial del tercer molar, realizando la exodoncia completa del tercer molar 3 o 4 meses después minimizando el riesgo neurosensorial. La coronectomía intencional es otra alternativa para tratar al tercer molar en contacto con el nervio alveolar inferior y lingual<sup>10</sup>. Finalmente mencionaremos la exodoncia ortodóntica que es un método eficaz pero necesita mucho tiempo<sup>15</sup>.

En el Ecuador no existen estudios que indiquen la prevalencia de las lesiones en los nervios alveolar inferior y lingual y su asociación con criterios clínicos y radiográficos, lo cual es importante para establecer cuidados antes, durante y después de los procedimientos quirúrgicos e informar al paciente sobre las posibles complicaciones. Por lo tanto, el objetivo de la presente investigación fue determinar la

## INTRODUCTION

The surgical treatment frequently performed in oral surgery is the exodontics of third molars, which can present a series of trans and post-surgical complications. At the mandibular level, we consider as a risk factor the distance of the third molar with the mandibular canal, and a lesion of the inferior alveolar nerve can occur, which is evidenced by the preoperative radiographic study<sup>1,2,3</sup>.

The prevalence of lower alveolar nerve injury ranges from 0.35<sup>4</sup> to 8.4%<sup>5</sup>. Although injury to the inferior alveolar nerve is rare, its correct diagnosis is important to try to prevent the potential risk of damage during a surgical procedure<sup>1,6,7</sup>.

It is necessary to know the topographic anatomy of the lingual nerve to reduce the risk of a possible nerve injury during the exodontics of the third molars; its position is related to the morphology of the alveolar process and the space between the third molar and the ascending branch of the jaw, its route can vary widely from one individual to another<sup>8</sup>. The prevalence of lingual nerve injury varies from 0.15%<sup>9</sup> to 22%<sup>10</sup>.

Neurosensory alterations as a result of nerve fiber lesions can present as hypoesthesia, paraesthesia, neuropathy that causes chronic pain and can even reach a complete anesthesia of the tissues innervated by the injured nerve<sup>11</sup>.

Hasegawa et al. 2013<sup>12</sup>, indicate that the surgeon's experience is related to the prevalence of lower alveolar nerve injuries, surgeons with 5-9 years of experience (8%) being at greater risk, compared to surgeons with 1-4 years (4.2%), more than 10 years (5.7%). In addition, each surgeon can use different treatment methods for the third molars in relation to the inferior and lingual alveolar nerve; conventional surgical exodontics consists of anesthesia, incision, osteotomy, dentistry, third molar exodontics, alveolus care, suture<sup>13</sup>; Landi et al, 2013<sup>14</sup> used a new surgical technique that involves the surgical removal of the mesial portion of the clinical crown of the third molar impacted with the purpose of creating a space for the mesial migration of the third molar, performing the complete exodontics of the third molar 3 or 4 months later minimizing the sensorineural risk. Intentional coronectomy is another alternative to treat the third molar in contact with the inferior and lingual alveolar nerve<sup>10</sup>. Finally, we will mention orthodontic exodontics, which is an effective method but takes a lot of time<sup>15</sup>.

In Ecuador there are no studies that indicate the prevalence of injuries in the inferior and lingual alveolar nerves and their association with clinical and radiographic criteria, which is important to establish care before, during and after surgical procedures and inform the patient about Possible complications Therefore, the objective of the present investigation was to determine the preva-



prevalencia y los factores asociados a las lesiones de los nervios alveolar inferior y lingual después de la extracción de terceros molares inferiores en pacientes atendidos durante los años 2011-2016 en el Hospital Carlos Andrade Marín de la ciudad de Quito, Ecuador.

## MATERIALES Y MÉTODOS

Se realizó un estudio observacional, analítico y retrospectivo que contó con la aprobación por el Subcomité de Ética de Investigación en Seres Humanos de la Universidad Central del Ecuador (SEISH-UCE) y la autorización por parte del Departamento de Investigación del Hospital Carlos Andrade Marín de la ciudad de Quito, Ecuador.

### Población y muestra

La población estudiada se basó en 1401 historias clínicas de los pacientes que fueron operados en el servicio de cirugía bucal en el Hospital Carlos Andrade Marín durante el período de enero 2011 a diciembre 2016. La muestra fue 609 historias que cumplieron con los criterios de inclusión como presentar la radiografía panorámica digital (1:1) y acudir a controles posquirúrgicos.

### Procedimiento

Se recopilaron todas las historias de la población de estudio, para luego eliminar aquellas que no cumplían con los criterios de inclusión, luego se valoró la presencia de sintomatología y resultados de pruebas clínicas neurosensoriales (nociceptivas) realizados en controles posquirúrgicos. Posteriormente se realizaron los registros codificados de datos de los pacientes en cuanto a edad, sexo, posición del tercer molar inferior (Pell y Gregory, Winter), relación del tercer molar con el canal mandibular (signos radiográficos descritos por Rood y Shehab) y la presencia de lesión del nervio alveolar inferior y lingual.

Según la clasificación de Pell y Gregory, fundamentada en la relación del tercer molar con la rama ascendente mandibular se basa en los siguientes parámetros<sup>16,17</sup>:

a) De acuerdo a la relación del tercer molar con la rama ascendente mandibular<sup>17</sup>:

- Clase I: El espacio existente entre la rama ascendente mandibular y la superficie distal del segundo molar es mayor o igual al diámetro mesiodistal del tercer molar.
- Clase II: El espacio entre la rama ascendente mandibular y la superficie distal del segundo molar es inferior al diámetro mesiodistal del tercer molar.
- Clase III: El tercer molar se encuentra parcial o totalmente en el interior de la rama ascendente mandibular.

b) Según la profundidad relativa del tercer molar en el hueso<sup>16</sup>:

lence and factors associated with lesions of the inferior alveolar and lingual nerves after removal of lower third molars in patients treated during the years 2011-2016 at Carlos Andrade Hospital from Quito city, Ecuador.

## MATERIALS AND METHODS

An observational, analytical and retrospective study was conducted, which was approved by the Subcommittee on Research Ethics in Human Beings of the Central University of Ecuador (SREHB-CUE) and authorization by the Research Department of the Carlos Andrade Marín Hospital of The city of Quito, Ecuador.

### Population and sample

The population studied was based on 1401 medical records of the patients who were operated in the oral surgery service at Carlos Andrade Marín Hospital during the period from January 2011 to December 2016. The sample was 609 stories that met the inclusion criteria as Present the digital panoramic radiography (1: 1) and go to post-surgical controls.

### Process

All the stories of the study population were collected, and then those that did not meet the inclusion criteria were eliminated, then the presence of symptoms and results of neurosensory (nociceptive) clinical tests performed in post-surgical controls were assessed. Subsequently, the coded records of patient data regarding age, sex, position of the lower third molar (Pell and Gregory, Winter), relationship of the third molar with the mandibular canal (radiographic signs described by Rood and Shehab) and the presence of inferior and lingual alveolar nerve injury.

According to the classification of Pell and Gregory, based on the relationship of the third molar with the mandibular ascending limb, it is based on the following parameters<sup>16,17</sup>:

a) According to the relationship of the third molar with the mandibular ascending limb<sup>17</sup>:

- Class I: The space between the ascending mandibular branch and the distal surface of the second molar is greater than or equal to the mesiodistal diameter of the third molar.
- Class II: The space between the ascending mandibular branch and the distal surface of the second molar is less than the mesiodistal diameter of the third molar.
- Class III: The third molar is partially or totally inside the mandibular ascending limb.

b) According to the relative depth of the third molar in the bone<sup>16</sup>:

- Tipo A: La zona más elevada del tercer molar se ubica en el mismo nivel o superior al plano de la superficie oclusal del segundo molar.
- Tipo B: El área más elevada del tercer molar se ubica entre la línea oclusal y la línea cervical del segundo molar.
- Tipo C: La zona más elevada del tercer molar se encuentra ubicada en el mismo nivel o inferior del plano de la línea cervical del segundo molar.

Entre los signos radiológicos descritos por Rood y Shehab<sup>18</sup> que arrojan datos predictivos del riesgo de lesión nerviosa, se pueden identificar siete:

- Oscurecimiento de la raíz.
- Variaciones en la dirección de la raíz.
- Estrechamiento de las raíces.
- Oscurecimiento e imágenes bifidas de los ápices.
- Interrupción abrupta de la línea blanca del conducto dentario.
- Desviación del conducto dentario.
- Estrechamiento del conducto dentario<sup>19</sup>.

**Análisis estadístico**

Los datos fueron procesados en un programa estadístico informático SPSS (versión 23), utilizando el test estadístico chi - cuadrado con nivel de significancia 5%.

**RESULTADOS**

El análisis descriptivo de los 609 pacientes atendidos se observa en la tabla 1. La lesión del nervio alveolar inferior está asociado al sexo femenino (Ver tabla 2), fue encontrada una asociación con la posición del tercer molar inferior en clase I para los nervios alveolar y lingual ( $p < 0.05$ ) y en la clase III para el nervio alveolar ( $p = 0.010$ ) (Ver tabla 4), siendo en la clase III más prevalente en el diente 38 ( $p = 0.003$ ) (Ver tabla 5). En relación con la profundidad, fue observada una asociación con la lesión del nervio lingual en la profundidad A (ver tabla 6). La Tabla 7 muestra la presencia de lesión del nervio alveolar inferior cuando se presenta interrupción de la línea blanca del canal.

**Tabla 1:** Número y porcentaje de las variables estudiadas (n=609)

**Chart 1:** Number and percentage of the variables studied (n = 609)

VARIABLES	VARIABLES	N (%)
<b>Lesión del nervio</b>	<b>Nerve Injury</b>	
Sin lesión	Without injury	594 (97,54)
Con Lesión nervio alveolar	With alveolar nerve injury	10 (1,64)
Con Lesión nervio lingual	With lingual nerve injury	5 (0,82)

- Type A: The highest area of the third molar is located at the same level or higher than the plane of the occlusal surface of the second molar.
- Type B: The highest area of the third molar is located between the occlusal line and the cervical line of the second molar.
- Type C: The highest area of the third molar is located at the same level or below the plane of the cervical line of the second molar

Among the radiological signs described by Rood and Shehab<sup>18</sup> that show predictive data of the risk of nerve injury, seven can be identified:

- Darkening of the root.
- Variations in the root direction.
- Narrowing of the roots.
- Darkening and bifid images of the apices.
- Abrupt interruption of the white line of the dental canal.
- Deviation of the dental canal.
- Narrowing of the dental canal<sup>19</sup>.

**Statistic analysis**

The data were processed in an SPSS statistical software (version 23), using the chi-square statistical test with a 5% level of significance.

**RESULTS**

The descriptive analysis of the 609 patients treated is shown in chart 1. The lower alveolar nerve injury is associated with the female sex (See chart 2), an association was found with the position of the lower third molar in class I for the alveolar nerves and lingual ( $p < 0.05$ ) and in class III for the alveolar nerve ( $p = 0.010$ ) (See chart 4), being in class III more prevalent in tooth 38 ( $p = 0.003$ ) (See chart 5). In relation to depth, an association was observed with the lesion of the lingual nerve at depth A (see chart 6). Chart 7 shows the presence of inferior alveolar nerve injury when there is an interruption of the white line of the canal.



<b>Sexo</b>	<b>Sex</b>	
Femenino	Female	13 (86,66)
Masculino	Male	2 (13,33)
<b>Edad</b>	<b>Age</b>	
> 24 años	> 24 years	14 (93,33)
< 24 años	< 24 years	1 (6,66)
<b>Posición (Pell y Gregory)</b>	<b>Position (Pell y Gregory)</b>	
Clase I	Class I	4 (26,67)
Clase II	Class II	4 (26,67)
Clase III	Class III	7 (46,67)
<b>Tipo de profundidad (Pell y Gregory)</b>	<b>Type of depth (Pell y Gregory)</b>	
Profundidad A	Depth A	5 (33,33)
Profundidad B	Depth B	8 (53,33)
Profundidad C	Depth C	2 (13,33)
<b>Tipo de posición (Winter)</b>	<b>Type of position (Winter)</b>	
Mensioangular	Mensioangle	4 (26,67)
Distoangular	Distoangle	4 (26,67)
Vertical	Vertical	7 (46,67)
Horizontal	Horizontal	2 (13,33)
Invertido	Invested	0 (0,00)
Linguo versión	Linguo version	0 (0,00)
Vestíbulo versión	Vestibule version	0 (0,00)
<b>Tipo de lesión nerviosa</b>	<b>Type of nerve injury</b>	
Parestesia	Paraesthesia	15 (100,0)
Anestesia	Anesthesia	2 (13,33)
Disestesia	Dysesthesia	1 (6,67)
Analgesia	Analgesia	0 (0,00)
<b>Tipo de canal mandibular</b>	<b>Type of mandibular canal</b>	
Oscurecimiento de la raíz	Root darkening	2 (13,33)
Deflexión de la raíz	Root deflection	1 (6,67)
Canal mandibular. Estrechamiento de la raíz	Mandibular canal Root narrowing	0 (0,00)
Ápice de la raíz bifida	Bifida root apex	4 (26,66)
Desvió del canal	Deviation from the channel	2 (13,33)
Estrechamiento de la raíz	Root narrowing	1 (6,66)
Interrupción en la línea blanca del canal	Interruption in the white line of the channel	7 (46,67)

**Tabla 2:** Lesión de los nervios alveolar inferior y lingual según sexo

**Chart 2:** Injury of the inferior alveolar and lingual nerves according to sex

SEXO	Lesión del nervio			
	Nerve Injury			
SEX	Alveolar		Lingual	
	SI / YES N (%)	NO N (%)	SI / YES N (%)	NO N (%)
Femenino	10 (66,66)	3 (20,00)	4 (26,66)	9 (60)
Female				
Masculino	0 (0,00)	2 (13,33)	2 (13,33)	0 (0,00)
Male				
<b>P</b>	0.032*		0.063	

**Tabla 3:** Lesión de los nervios alveolar inferior y lingual según edad

**Chart 3:** Injury of the inferior alveolar and lingual nerves according to age

EDAD	Lesión del nervio			
	Nerve Injury			
AGE	Alveolar		Lingual	
	SI / YES N (%)	NO N (%)	SI / YES N (%)	NO N (%)
< 24 años	0 (0,00)	1 (6,66)	1 (6,67)	0 (0,00)
< 24 years				
> 24 años	10 (66,66)	4 (26,67)	5 (33,33)	9 (60,00)
> 24 years				
<b>P</b>	0.143		0.205	

**Tabla 4:** Lesión de los nervios alveolar inferior y lingual de acuerdo a la posición según la Clasificación de Pell y Gregory

**Chart 4:** Injury of the inferior and lingual alveolar nerves according to the position according to the Pell and Gregory Classification

POSICIÓN	Lesión del nervio			
	Nerve Injury			
(Pell y Gregory)	Alveolar		Lingual	
	SI / YES N (%)	NO N (%)	SI / YES N (%)	NO N (%)
<b>CLASE / CLASS I</b>				
Si / Yes	1 (6,66)	3 (20,00)	4 (26,6)	0 (0,00)
No	9 (60,00)	2 (13,33)	2 (13,34)	9 (60,00)
<b>P</b>	<b>0.039*</b>		<b>0.004*</b>	
<b>CLASE / CLASS II</b>				
Si / Yes	2 (13,33)	2 (13,33)	2 (13,3)	2 (13,33)
No	8 (53,34)	3 (20,00)	4 (26,67)	7 (46,66)
<b>P</b>	0.409		0.634	
<b>CLASE / CLASS III</b>				
Si / Yes	7 (46,6)	0 (0,00)	0 (0,00)	7 (46,67)
No	3 (20,00)	5 (33,33)	6 (40,00)	2 (13,33)
<b>P</b>	<b>0.010*</b>		0.997	

**Tabla 5:** Posición clase III de Pell y Gregory de los dientes 38 y 48**Chart 5:** Pell and Gregory class III position of teeth 38 and 48

CLASIFICACIÓN	Lesión del nervio Alveolar			
	Alveolar Nerve Injury			
CLASIFICATION	Diente 38		Diente 48	
	Tooth 38		Tooth 48	
(Pell y Gregory)	SI / YES	NO	SI / YES	NO
	N (%)	N (%)	N (%)	N (%)
<b>CLASE / CLASS III</b>				
<b>Si / Yes</b>	6 (40,00)	0 (0,00)	1 (6,7)	1 (6,7)
<b>No</b>	2 (13,3)	7 (46,7)	2 (13,3)	11 (73,3)
<b>p</b>	<b>0.003*</b>		0.255	

**Tabla 6:** Lesión de los nervios alveolar inferior y lingual de acuerdo al tipo de profundidad según la Clasificación de Pell y Gregory**Chart 6:** Injury of the inferior and lingual alveolar nerves according to the type of depth according to the Pell and Gregory Classification

TIPO DE PROFUNDIDAD	Lesión del nervio			
	Nerve injury			
TYPE OF DEPTH	Alveolar		Lingual	
	SI / YES	NO	SI / YES	NO
(Pell y Gregory)	N (%)	N (%)	N (%)	N (%)
	<b>PROFUNDIDAD / DEPTH A</b>			
<b>Si</b>	1 (6,66)	4 (26,67)	5 (33,3)	0 (0,00)
<b>No</b>	9 (60,00)	1 (6,66)	1 (6,67)	9 (60,00)
<b>P</b>	0.007		<b>0.001*</b>	
<b>PROFUNDIDAD / DEPTH B</b>				
<b>Si</b>	7 (46,6)	1 (6,67)	1 (6,66)	7 (46,67)
<b>No</b>	3 (20,00)	4 (26,66)	5 (33,34)	2 (13,33)
<b>P</b>	0.067		0.02	
<b>PROFUNDIDAD / DEPTH C</b>				
<b>Si</b>	2 (13,3)	0 (0,00)	0 (0,00)	2 (13,33)
<b>No</b>	8 (53,34)	5 (33,33)	6 (40,00)	7 (46,66)
<b>P</b>	0.283		0.215	

**Tabla 7:** Lesión del nervio alveolar según tipo de canal mandibular de acuerdo con Rood y Shehab**Chart 7:** Alveolar nerve injury according to type of mandibular canal according to Rood and Shehab

TIPO DE CANAL MANDIBULAR	Lesión del nervio Alveolar
TYPE OF MANDIBULAR CHANNEL	Alveolar Injury Nerve

	SI / YES N (%)	NO N (%)	p
<b>Oscurecido de la raíz / Root darkening</b>			
Si / Yes	2 (13,3)	0 (0,00)	0.283
No	8 (53,34)	5 (33,33)	
<b>Deflexión de la raíz / Root deflection</b>			
Si / Yes	1 (6,66)	0 (0,00)	0.464
No	9 (60,00)	5 (33,33)	
<b>Ápice de la raíz bifida / Bifida root apex</b>			
Si / Yes	4 (26,6)	0 (0,00)	0.099
No	6 (40,00)	5 (33,33)	
<b>Desvío del canal / Deviation from the channel</b>			
Si / Yes	2 (13,33)	0 (0,00)	0.283
No	8 (53,34)	5 (33,33)	
<b>Estrechamiento de la raíz / Root narrowing</b>			
Si / Yes	1 (6,66)	0 (0,00)	0.464
No	9 (60,00)	5 (33,33)	
<b>Interrupción en la línea blanca del canal / Interruption in the white line of the channel</b>			
Si / Yes	7 (46,6)	0 (0,00)	<b>0.010*</b>
No	3 (20,00)	5 (33,33)	

### DISCUSIÓN

La lesión del nervio alveolar inferior y lingual durante la exodoncia de los terceros molares es una complicación muy conocida por los cirujanos orales, siendo dicho procedimiento quirúrgico la causa más frecuente de las lesiones de los nervios mencionados, ya que pueden ser cortados, estirados o aplastados<sup>10,20</sup>.

En una revisión sistemática Kushnerev & Yates, 2015<sup>20</sup> observaron que la prevalencia de las lesiones de los nervios alveolares inferiores y linguales posteriores a la exodoncia quirúrgica de los terceros molares es poco frecuente, su incidencia varía respecto al nervio alveolar inferior del 0,4-5,5% y en cuanto al nervio lingual del 0,06-10%; sin embargo, produce efectos significativos para los pacientes que pueden ir desde una leve hipoestesia hasta una anestesia completa, incluso neuropatías causando dolores crónicos, ausencia del sentido del gusto, babeo, mordeduras, dificultad para hablar. Por lo mencionado, estas complicaciones pueden causar un alto riesgo de problemas medicolegales<sup>8</sup>, ya que afecta la calidad de vida del paciente<sup>6</sup>; por lo cual, es importante un exhaustivo análisis de los factores de riesgo, para poder informar adecuadamente al paciente de las posibles alteraciones neurosensoriales que pueden presentarse al realizar el procedimiento quirúrgico.

Diversos autores determinan que la prevalencia de las lesiones de los nervios alveolar inferior y lingual se encuentran dentro de los rangos bajos, similar a los resultados encontrados en el presente estudio<sup>9,20,21,4</sup>.

### DISCUSSION

The injury of the inferior and lingual alveolar nerve during the exodontics of the third molars is a complication well known to oral surgeons, said surgical procedure being the most frequent cause of the mentioned nerve injuries, since they can be cut, stretched or crushed<sup>10,20</sup>.

In a systematic review Kushnerev & Yates, 2015<sup>20</sup> observed that the prevalence of injuries of the inferior alveolar and lingual nerves after surgical exodontics of the third molars is rare, its incidence varies with respect to the inferior alveolar nerve of 0, 4-5.5% and as for the lingual nerve of 0.06-10%; however, it produces significant effects for patients that can range from mild hypoaesthesia to complete anesthesia, including neuropathies causing chronic pain, lack of sense of taste, drooling, bites, difficulty speaking. For these reasons, these complications can cause a high risk of medicolegal problems<sup>8</sup>, since it affects the patient's quality life<sup>6</sup>; Therefore, an exhaustive analysis of the risk factors is important, in order to adequately inform the patient of the possible sensorineural alterations that may occur when performing the surgical procedure.

Several authors determine that the prevalence of injuries of the inferior alveolar and lingual nerves are within the low ranges, similar to the results found in the present study<sup>9,20,21,4</sup>.



En relación de la lesión del nervio alveolar inferior con el sexo, los estudios muestran diferentes resultados, autores como Cheung et al., 2010<sup>4</sup> y Jerges et al., 2010<sup>22</sup> indican que las lesiones no se encuentran asociadas con el sexo, mientras que, Hillerup, 2008<sup>6</sup> y Selvi et al., 2013<sup>23</sup> mencionan que existe mayor frecuencia de lesiones con el sexo femenino, similar a los resultados encontrados en el presente estudio en donde el sexo femenino se encuentra asociado con la mayor presencia de las lesiones del nervio alveolar inferior; Hillerup, 2008<sup>6</sup> asocia esta razón por lo que las mujeres pueden buscar tratamiento con más frecuencia que los hombres, o que las féminas pueden tener una mayor vulnerabilidad neurogénica.

Se recomienda no realizar exodoncias de terceros molares de forma profiláctica en paciente de 24 años o más por el mayor riesgo de desarrollar lesiones neurosensoriales permanentes, ya que la capacidad de cicatrización disminuye con la edad, hay mayor mineralización ósea y se necesita mayor osteotomía por la presencia de raíces completamente formadas<sup>24,25</sup>.

En cuanto a la posición del tercer molar Charan et al., 2013<sup>26</sup>, determinaron que mientras más profundo esté el diente dentro del hueso más difícil será su exodoncia, siendo tres veces más difícil con cada milímetro de aumento en la profundidad. Así mismo, Cheung et al., 2010<sup>4</sup> confirmaron que el riesgo de lesiones de nervio alveolar aumenta en los terceros molares de mayor profundidad de impactación, debido a la accesibilidad reducida de la cirugía, así como, por la mayor proximidad los terceros molares profundamente impactados al nervio alveolar inferior. Los resultados de la presente investigación coinciden con estas aseveraciones, ya que el daño del nervio alveolar inferior está asociado en la clase III de Pell y Gregory.

Pippi et al., 2017<sup>8</sup> menciona que la posición más craneal del nervio lingual puede verse influenciada por la prominencia del proceso alveolar e inclinación marcada de su superficie lingual en el área del tercer molar y la corta distancia presente entre el tercer molar y la rama ascendente de la mandíbula. La distancia horizontal promedio entre el nervio lingual y la pared alveolar lingual del tercer molar era de 3,05 mm y la distancia vertical promedio entre el nervio lingual y la parte más superior de la cresta alveolar era de 7,24mm. Del 0 al 62 % de los casos puede estar el nervio lingual en contacto directo con la pared alveolar, los resultados encontrados en el presente estudio mostraron que la lesión del nervio lingual está relacionada con el tercer molar erupcionado completamente, clase I tipo A de Pell y Gregory.

En relación con los signos radiológicos Umar et al., 2013<sup>27</sup> asociaron la interrupción de la línea blanca del canal mandibular con la mayor prevalencia de lesión del nervio alveolar inferior, concordando con los resultados obtenidos en el presente estudio. Por el contrario Mahasantipiya et al., 2005<sup>19</sup>, indican que la lesión de los nervios es más probable cuando se presenta un estrechamiento del conducto y el oscurecimiento de la raíz, así mismo Sarikov & Juodzbaly

In relation to lower alveolar nerve injury with sex, studies show different results, authors such as Cheung et al., 2010<sup>4</sup> and Jerges et al., 2010<sup>22</sup> indicate that the injuries are not associated with the sex, while Hillerup, 2008<sup>6</sup> and Selvi et al., 2013<sup>23</sup> mention that there is a higher frequency of injuries with the female sex, similar to the results found in the present study where the female sex is associated with the greater presence of lower alveolar nerve injuries; Hillerup, 2008<sup>6</sup> associates this reason why women may seek treatment more frequently than men, or that females may have greater neurogenic vulnerability.

It is recommended not to perform third molar exodontics prophylactically in patients 24 years of age or older due to the increased risk of developing permanent sensorineural injuries, since the healing capacity decreases with age, there is greater bone mineralization and greater osteotomy is needed due to presence of fully formed roots<sup>24,25</sup>.

Regarding the position of the third molar, Charan et al., 2013<sup>26</sup>, determined that the deeper the tooth is inside the bone, the more difficult its exodontics will be, being three times more difficult with each millimeter of increase in depth. Likewise, Cheung et al., 2010<sup>4</sup> confirmed that the risk of alveolar nerve injuries increases in the third molars of greater depth of impact, due to the reduced accessibility of the surgery, as well as, due to the greater proximity of the third molars deeply impacted the inferior alveolar nerve. The results of the present investigation coincide with these assertions, since damage to the inferior alveolar nerve is associated in class III of Pell and Gregory.

Pippi et al., 2017<sup>8</sup> mentions that the most cranial position of the lingual nerve can be influenced by the prominence of the alveolar process and marked inclination of its lingual surface in the area of the third molar and the short distance present between the third molar and the ascending branch of the jaw. The average horizontal distance between the lingual nerve and the lingual alveolar wall of the third molar was 3.05 mm and the average vertical distance between the lingual nerve and the upper part of the alveolar ridge was 7.24mm. From 0 to 62% of cases the lingual nerve may be in direct contact with the alveolar wall, the results found in the present study showed that the injury of the lingual nerve is related to the third molar completely erupted, Pell class A and Gregory.

In relation to the radiological signs, Umar et al., 2013<sup>27</sup> associated the interruption of the white line of the mandibular canal with the higher prevalence of inferior alveolar nerve injury, according to the results obtained in the present study. On the contrary, Mahasantipiya et al., 2005<sup>19</sup>, indicate that nerve injury is more likely when there is a narrowing of the duct and darkening of the root, likewise Sarikov & Juodzbaly 2014<sup>11</sup>, mentions



2014<sup>11</sup>, menciona que el oscurecimiento, desviación, estrechamiento, ápice bifido de las raíces y el estrechamiento del canal se encuentran relacionados con las alteraciones neurosensoriales del nervio alveolar inferior posterior a la exodoncia de los terceros molares.

Finalmente, observamos que al realizar la exodoncia del tercer molar izquierdo más profundamente impactado (clase III de Pell & Gregory), existe mayor riesgo de lesión del nervio alveolar ( $p=0.003$ ), posiblemente porque la mandíbula en ese sitio tiene 2mm menos de longitud promedio con respecto al lado derecho<sup>28</sup>, lo que ocasiona mayor impactación del tercer molar.

### CONCLUSIONES

La prevalencia de las lesiones de los nervios alveolar inferior y lingual posterior a la exodoncia del tercer molar inferior en pacientes ecuatorianos es baja. La lesión del nervio alveolar inferior fue más prevalente en el sexo femenino, la posición clase III y la interrupción de la línea blanca del canal mandibular. En relación con las lesiones del nervio lingual se encuentran asociadas con la posición clase I y profundidad tipo A.

### AGRADECIMIENTO

Al Profesor Doctor Gustavo Tello, por sus valiosas contribuciones y constante dedicación para la publicación del presente artículo.

### ORCID

Guillermo Lanás;  <https://orcid.org/0000-0003-4593-7174>  
Valeria Sangoquiza;  <https://orcid.org/0000-0002-6704-357X>

### REFERENCIAS / REFERENCES

1. Palma C, García B, Larrazabal C, Peñarocha M. Radiographic signs associated with inferior alveolar nerve damage following lower third molar extraction. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal*. 2010; 15(6): 886-90.
2. Fuster M, Gargallo J, Berini L, Gay C. Evaluation of the indication for surgical extraction of third molars according to the oral surgeon and the primary care dentist. Experience in the Master of Oral Surgery and Implantology at Barcelona University Dental School. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal*. 2008; 13(8): 499-504.
3. Qeral E, Valmaseda E, Berini L, Gay C. Incidence and evolution of inferior alveolar nerve lesions following lower third molar extraction. *Cirugía Oral Oral Med. Oral Pathol Oral Radiol*. 2005; 99(3): 259-64.
4. Cheung L, Leung Y, Chow L, Wong M, Chan E, Fok Y. Incidence of neurosensory deficits and recovery after lower third molar surgery: a prospective clinical study of 4338 cases. *Int J Oral Maxillofac Surg*. 2010; 39(4): 320-6.
5. Lopes V, Mumenya R, Feinmann C, Harris M. Cirugía del

that the darkening, deviation, narrowing, bifid apex of the roots and narrowing of the canal are related to the neurosensory alterations of the inferior alveolar nerve after the exodontics of the third molars.

Finally, we observe that when performing the most deeply impacted left third molar exodontia (Pell & Gregory class III), there is an increased risk of alveolar nerve injury ( $p = 0.003$ ), possibly because the jaw at that site is 2mm less in length average with respect to the right side<sup>28</sup>, which causes greater impact of the third molar.

### CONCLUSIONS

The prevalence of injuries of the inferior alveolar and lingual nerves after exodontia of the lower third molar in Ecuadorian patients is low. Lower alveolar nerve injury was more prevalent in females, class III position and interruption of the white line of the mandibular canal. In relation to injuries of the lingual nerve, they are associated with class I position and type A depth.

### ACKNOWLEDGMENT

To Professor Doctor Gustavo Tello, for his valuable contributions and constant dedication to the publication of this article.

tercer molar: una auditoría de las indicaciones para la cirugía, las quejas postoperatorias y la satisfacción del paciente. *Br J Oral Maxillofac Surg*. 1995; 33(1): 33-5.

6. Hillerup S. Iatrogenic injury to the inferior alveolar nerve: etiology, signs and symptoms, and observations on recovery. *Int J Oral Maxillofac Surg*. 2008; 37(8): 704-9.
7. Lago L. Exodoncia del tercer molar inferior. Factores anatómicos, quirúrgicos y ansiedad dental en el postoperatorio. Santiago de Compostela: Universidade. Servizo de Publicaciones e Intercambio Científico. 2007; 1(1): 1-203.
8. Pippi R, Spota A, Santoro M. Prevention of Lingual Nerve Injury in Third Molar: Literature Review. *J Oral Maxillofac Surg*. 2017; 75(5): 890-900.
9. Nguyen E, Grubor D, Chandu A. Risk factors for permanent injury of inferior alveolar and lingual nerves during third molar surgery. *J Oral Maxillofac Surg*. 2014; 72(12): 2394-401.
10. Dalle M, Zavattini A, Duncan M, Williams M, Moody A. Injury to the inferior alveolar and lingual nerves in successful and failed coronectomies: systematic review. *Br J Oral Maxillofac Surg*. 2017; 55(9): 892-8.
11. Sarikov R, Juodzbalys G. Inferior Alveolar Nerve Injury after Mandibular Third Molar Extraction: a Literature Review. *J Oral Maxillofac Res*. 2014; 5(4): 1-2.



12. Hasegawa T, Ri S, Shigeta T, Akashi M, Imai Y, Kakei Y, et al. Risk factors associated with inferior alveolar nerve injury after extraction of the mandibular third molar: a comparative study of preoperative images by panoramic radiography and computed tomography. *Int J Oral Maxillofac Surg.* 2013; 42(7): 843-51.
13. Guerrouani A, Zeinoun T, Vervaeke C, Legrand W. A Four-Year Monocentric Study of the Complications of Third Molars Extractions under General Anesthesia: About 2112 Patients. *Int J Dent.* 2013; 2013.
14. Landi L, Manicone P, Piccinelli S, Raia A, Raia R. A Novel Surgical Approach to Impacted Mandibular Third Molars to Reduce the Risk of Paresthesia: A Case Series. *J Oral Maxillofac Surg.* 2010; 68(5): 969-74.
15. Ramaraj P. Orthodontic Extraction: The Riskless Extraction Of the Impacted Lower Third Molars Close to the Mandibular Canal. *J Oral Maxillofac Surg.* 2008; 66(6): 1317.
16. Reyes J. Clasificación de los terceros molares retenidos. *Odontólogo Moderno.* 2012; 8(90): 8.
17. González S, Simancas Y. Clasificaciones Winter y Pell-Gregory predictoras del trismo postexodoncia de terceros molares inferiores incluidos. *Revista Venezolana de Investigación Odontológica de la IADR.* 2017; 5(1): 57-75.
18. Bataineh A. Sensory nerve impairment following mandibular third molar surgery. *J Oral Maxillofac Surg.* 2001; 59(9): 1012-17.
19. Mahasantipiya P, Savage N, Monsour P, Wilson R. Narrowing of the inferior dental canal in relation to the lower third molars. *Dentomaxillofac Radiol.* 2005; 34(3): 154-63.
20. Kushnerev E, Yates J. Evidence-based outcomes following inferior alveolar and lingual nerve injury and repair: a systematic review. *Rehabilitación Oral J.* 2015; 42(10): 786-802.
21. Carmichael FA, McGowan DA. Incidence of nerve damage following third molar removal: a West of Scotland Oral Surgery Research Group Study. *Br J Oral Maxillofac Surg.* 1992; 30(2): 78-82.
22. Jerjes W, Upile T, Shah P, Nhembe F, Gudka D, Kafas P, et al. Risk factors associated with injury to the inferior alveolar and lingual nerves following third molar surgery-revisited. *Cirugía Oral Oral Med. Oral Pathol Oral Radiol.* 2010; 109(3): 335-45.
23. Selvi F, Dodson T, Nattestad A, Robertson K, Tolstunov L. Factors that are associated with injury to the inferior alveolar nerve in high-risk patients after removal of third molars. *Br J Oral Maxillofac Surg.* 2013; 51(8): 868-73.
24. Bruce R, Frederickson G, Pequeño G. Age of Patients and Morbidity Associated With Mandibular Third Molar Surgery. *J Am Dent Assoc.* 1980; 101(2): 240-5.
25. Blondeau F, Daniel N. Extraction of Impacted Mandibular Third Molars: Postoperative Complications and Their Risk Factors. *J Can Dent Assoc.* 2007; 73(4): 325.
26. Charan H, Reddy P, Pattathan R, Desai R, Shubha A. Factors Influencing Lingual Nerve Paraesthesia Following Third Molar Surgery: A Prospective Clinical Study. *J Maxillofac Oral Surg.* 2013; 12(2): 168-72.
27. Umar G, Obisesan O, Bryant C, Rood J. Elimination of permanent injuries to the inferior alveolar nerve following surgical intervention of the "high risk" third molar. *Br J Oral Maxillofac Surg.* 2013; 51(4): 353-7.
28. Testut L, Latarjet A. *Tratado de Anatomía Humana.* 9th ed. Madrid: Salvat; 1985.
29. Yadav S, Sachdeva A, Verma A. Inferior alveolar nerve damage following removal of mandibular third molar teeth. *Journal of Innovative Dentistry.* 2011; 1(1): 1-4

#### CITE ESTE ARTÍCULO COMO / CITE THIS ARTICLE AS

Sangoquiza VEN, Lanas G. Prevalencia y factores asociados a las lesiones en los nervios alveolar inferior y lingual después de la exodoncia de terceros molares inferiores: *Estudio retrospectivo.* *Odontología.* 2019; 21(1): 14-25. <http://dx.doi.org/10.29166/odontologia.vol21.n1.2019-14-25>



ARTÍCULO CIENTÍFICO

Efectividad de los sistemas de pulido intraoral y extraoral para superficies  
cerámicas: Estudio comparativo in vitro

Effectiveness of intraoral and extraoral polishing systems for  
ceramic surfaces: In vitro comparative study

Eficácia dos sistemas de polimento intra e extrabucal para superfícies  
cerâmicas: Estudo comparativo in vitro

*Cristina Elizabeth Vargas Navas<sup>1</sup>, Héctor Eduardo Cepeda Inca<sup>2</sup>*

RECIBIDO: 18/12/2018

ACEPTADO: 29/03/2019

PUBLICADO: 31/07/2019

1. Odontóloga General, facultad de odontología, Universidad Central del Ecuador.
2. PhD en Dentística por la Facultad de Odontología de Sao Paulo – Brasil (FOUSP). Esp. Rehabilitación Oral de la Universidad Central del Ecuador, Profesor-Investigador de pregrado y posgrado de la Facultad de odontología de la Universidad Central del Ecuador.

**CORRESPONDENCIA**

Cepeda Inca Héctor Eduardo  
Facultad de Odontología  
Universidad Central del Ecuador

[hecepeda@uce.edu.ec](mailto:hecepeda@uce.edu.ec)



## RESUMEN

La desinfección química es un procedimiento importante utilizado en el ámbito odontológico que tiene como fin evitar la propagación de microorganismos patógenos que puedan afectar a la salud. **Objetivo:** Determinar la efectividad desinfectante del agente Lysol y Glutaraldehído al 2% en aerosol en piezas de mano de alta velocidad en estudiantes de noveno semestre que acuden a Clínica Integral de la Facultad de Odontología de la Universidad Central del Ecuador (FO-UCE) período 2017. **Materiales y métodos:** Estudio experimental in vitro. La muestra se obtuvo de 40 piezas de mano de alta velocidad antes y después de someter a las turbinas a un proceso de desinfección mediante dos agentes aplicados en aerosol Lysol y Glutaraldehído al 2%. Las muestras fueron tomadas de dos sitios, cabezal y mango. Después se transportaron las muestras al laboratorio de Microbiología de la FO-UCE en tubos con tioglicolato, posteriormente fueron sembradas en el medio Agar sangre e incubadas por 48 horas a 37° para finalmente observar la formación de Unidades Formadoras de colonias. Fueron utilizados los análisis estadísticos de ANOVA y Tukey con un nivel de significancia de 5%. **Resultados:** Se observó un efecto en la reducción bacteriana del glutaraldehído de 0,6 UFC y del lysol de 1,3 UFC después de su uso. Tanto el glutaraldehído como el lysol mostraron diferencias significativas antes y después de su uso ( $p < 0.001$ ), sin existir diferencias entre ambos después de la desinfección mecánica con ambas sustancias en aerosol ( $p = 1,0$ ). **Conclusión:** El Glutaraldehído y el Lysol en aerosol fueron efectivos en la desinfección de piezas de mano de alta velocidad.

**Palabras clave:** Desinfección; Microbiología; Bacterias; Farmacocinética.

## ABSTRACT

Chemical disinfection is an important procedure used in the dental field that aims to prevent the spread of pathogenic microorganisms that may affect health. **Objective:** To determine the disinfectant effectiveness of the Lysol and Glutaraldehyde 2% agent in aerosol in high-speed handpieces in ninth semester students who attend the Integral Clinic of the School of Dentistry of the Central University of Ecuador (FO-UCE) period 2017. **Materials and methods:** In vitro experimental study. The sample was obtained from 40 high-speed handpieces before and after subjecting the turbines to a disinfection process using two agents applied in aerosolized Lysol and Glutaraldehyde 2%. The samples were taken from two sites, head and handle. The samples were then transported to the FO-UCE Microbiology laboratory in tubes with thioglycolate, subsequently seeded in the blood agar medium and incubated for 48 hours at 37 ° to finally observe the formation of colony forming units. The statistical analyzes of ANOVA and Tukey with a significance level of 5% were used. **Results:** An effect on the bacterial reduction of 0.6 CFU glutaraldehyde and 1.3 CFU lysol was observed after use. Both glutaraldehyde and lysol showed significant differences before and after use ( $p < 0.001$ ), with no differences between the two after mechanical disinfection with both aerosol substances ( $p = 1.0$ ). **Conclusion:** Glutaraldehyde and Lysol aerosol were effective in disinfecting high speed handpieces.

**Keywords:** Disinfection; Microbiology; Bacteria; Pharmacokinetics.

## RESUMO

A desinfeção química é um procedimento importante utilizado no campo odontológico que visa prevenir a disseminação de microrganismos patogênicos que podem afetar a saúde. **Objetivo:** Determinar a eficácia do desinfetante do agente lysol e glutaraldeído ao 2% em aerossol em peças de mão de alta rotação em alunos do nono semestre que freqüentam a Clínica Integral da Faculdade de Odontologia do período 2017 da Universidade Central do Equador (FO-UCE). **Materiais e métodos:** Estudo experimental in vitro. A amostra foi obtida de 40 peças mão de alta rotação antes e depois de submeter as turbinas a um processo de desinfeção utilizando dois agentes em aerossol aplicados como o Lysol e Glutaraldeído a 2%. As amostras foram retiradas de dois locais, cabeça e alça. As amostras foram então transportadas para o laboratório de Microbiologia da FO-UCE em tubos com tioglicolato, posteriormente semeadas em meio ágar sangue e incubadas por 48 horas a 37 ° para finalmente observar a formação de unidades formadoras de colônias. Foram utilizadas as análises estatísticas de ANOVA e Tukey com nível de significância de 5%. **Resultados:** Observou-se um efeito na redução bacteriana de 0,6 UFC do glutaraldeído e 1,3 UFC do lysol após o uso. Tanto o glutaraldeído quanto o lysol apresentaram diferenças significativas antes e após o uso ( $p < 0,001$ ), não havendo diferenças entre os dois após a desinfeção mecânica com ambas as substâncias em aerossol ( $p = 1,0$ ). **Conclusão:** O glutaraldeído e o aerossol Lysol foram eficazes na desinfeção de peças mão de alta rotação.

**Palavras-chave:** Desinfeção; Microbiologia; Bactérias; Farmacocinética.

## INTRODUCCIÓN

El uso de las cerámicas dentales se ha incrementado en las últimas décadas en los tratamientos de rehabilitación oral, debido a los excelentes resultados estéticos y a la versatilidad de tratamientos restauradores que ofrece este material, entre los que podemos mencionar coronas, carillas, incrustaciones y prótesis fijas.

Las restauraciones cerámicas se caracterizan por sus altas propiedades estéticas, dureza, longevidad y biocompatibilidad, sin embargo, muchos investigadores se han cuestionado sobre las consecuencias clínicas a largo plazo de la rugosidad de las superficies que requieren un ajuste final antes y después de la cementación definitiva<sup>1-6</sup>.

En condiciones normales, la superficie cerámica después de ser glaseada se presenta de forma lisa y brillante muy similar al esmalte dental<sup>4,6,8-11</sup>. Sin embargo cuando esta se altera debido los ajustes oclusales finales, las superficies se tornan rugosas, lo cual favorece el desgaste de la pieza dental antagonista, la formación de biofilm, la proliferación de microorganismos, inflamación de tejidos blandos y pigmentación<sup>2,3,7,11-19</sup>.

Consecuentemente, un correcto manejo de las técnicas de pulido de las superficies de cerámica antes y después de la cementación, es imprescindible para garantizar la estabilidad y durabilidad del material, así como también la integridad de sus antagonistas<sup>6,16,18,20-23</sup>.

Por lo tanto, el objetivo del presente estudio fue determinar la efectividad de los sistemas de pulido intraoral y extraoral para cerámicas mediante un estudio in vitro.

## MATERIALES Y MÉTODOS

El presente estudio de tipo experimental in vitro fue aprobado por el Subcomite de Ética de Investigación en Seres Humanos de la Universidad Central del Ecuador SEI-SH-UCE.

La muestra estuvo constituida por 40 discos de cerámica feldespática (Ceramco III Dentsply International Inc Germany) de 7mm de diámetro y 3mm de espesor a partir de una matriz en silicona de adición. Una vez en las matrices, fue retirado el exceso de agua con ayuda de papel absorbente y posteriormente las muestras fueron retiradas cuidadosamente de la matriz de silicona. A continuación, fueron llevadas al horno (Whip Mix Corp. USA), según las instrucciones del fabricante (temperatura inicial 650°C presecado 5 minutos, rango de ascenso de 45°C/min, temperatura máxima 930°C por un lapso de 28 minutos). Posteriormente las muestras fueron calibradas mediante un calibrador digital (Mitutoyo 500/776+0,02mm), lavadas en baño ultrasónico con agua destilada durante 1 minuto, secadas y glaseadas (glase Ceramco III Dentsply International Inc Germany) según las instrucciones del fabricante (temperatura inicial 650°C presecado 5 minutos, rango de ascenso de 60°C/min, temperatura máxima 920°C por un lapso de 20 minutos).

## INTRODUCTION

The use of dental ceramics has increased in recent decades in oral rehabilitation treatments, due to the excellent aesthetic results and the versatility of restorative treatments offered by this material, among which we can mention crowns, veneers, inlays and fixed prostheses.

Ceramic restorations are characterized by their high aesthetic properties, hardness, longevity and biocompatibility, however, many researchers have questioned the long-term clinical consequences of surface roughness that require a final adjustment before and after definitive cementation<sup>1-6</sup>.

Under normal conditions, the ceramic surface after being glazed is smooth and bright, very similar to dental enamel<sup>4,6,8-11</sup>. However, when this is altered due to the final occlusal adjustments, the surfaces become rough, which favors the wear of the opposing tooth, the formation of biofilm, the proliferation of microorganisms, inflammation of soft tissues and pigmentation<sup>2,3,7, 11-19</sup>.

Consequently, proper handling of the polishing techniques of ceramic surfaces before and after cementation is essential to guarantee the stability and durability of the material, as well as the integrity of its antagonists<sup>6,16,18,20-23</sup>.

Therefore, the objective of the present study was to determine the effectiveness of intraoral and extra oral polishing systems for ceramics through an in vitro study.

## MATERIALS AND METHODS

The present in vitro experimental study was approved by the Subcommittee on Research Ethics in Human Beings of the Central University of Ecuador REHB-CUE.

The sample consisted of 40 feldspathic ceramic discs (Ceramco III Dentsply International Inc Germany) 7mm in diameter and 3mm thick from an addition silicone matrix. Once in the matrices, the excess water was removed with the help of absorbent paper and subsequently the samples were carefully removed from the silicone matrix. They were then taken to the oven (Whip Mix Corp. USA), according to the manufacturer's instructions (initial temperature 650°C pre-set 5 minutes, ascent range of 45°C / min, maximum temperature 930°C for a period of 28 minutes). Subsequently, the samples were calibrated using a digital calibrator (Mitutoyo 500/776 + 0.02mm), washed in an ultrasonic bath with distilled water for 1 minute, dried and glazed (Ceramco III Glaze Dentsply International Inc Germany) according to the manufacturer's instructions (temperature initial 650°C pre-set 5 minutes, ascent range of 60°C / min, maximum temperature 920°C for a period of 20 minutes).

La muestra fue dividida aleatoriamente en cuatro grupos de 10 discos cada uno, siendo:

- G1: Control positivo (cerámica glaseada).
- G2: Abrasión con fresas de diamante y pulido con el sistema extraoral (Masterdent Medellín-Colombia) y pasta diamantada (Poligloss TDV Dental Ltda. Sta Catarina Brasil).
- G3: Abrasión con fresas de diamante y pulido con el sistema intraoral Jota (AG Rotary Instruments Switzerland) y pasta diamantada (Poligloss TDV Dental Ltda. Sta Catarina Brasil).
- G4 Abrasión con fresas de diamante y pulido con el sistema intraoral RA-0206E (Zhengzhou China) y pasta diamantada (Poligloss TDV Dental Ltda. Sta Catarina Brasil).

La abrasión de los grupos G2, G3 y G4 se realizó con fresas de diamante cilíndricas de grano grueso ISO 534, medio ISO 524 y fino ISO 514 (Jota AG Rotary Instruments Switzerland) por 3 segundos cada una con una pieza de mano de alta velocidad (NSK Tochigi aapan) a 350000 rpm, bajo refrigeración con agua

Todos los sistemas de pulido fueron aplicados de acuerdo con las instrucciones de cada fabricante. Cada uno de sus componentes se uso durante 15 segundos y posterior a eso se empleo una felpa (1166 Jota AG Rotary Instruments Switzerland) con pasta diamantada (Poligloss TDV Dental Ltda. Sta Catarina Brasil) también por 15 segundos con una pieza de mano de baja velocidad (NSK Tochigi Japan). 25000 rpm (NSK Tochigi Japan).

Las muestras fueron nuevamente lavadas en baño ultrasónico con agua destilada por un minuto. Una vez obtenidas las muestras de cada grupo, fueron llevadas al rugosímetro digital (TESTER SRT-6200 patrón de rugosidad Ra 1,64um, velocidad 0,1135mm/s longitud de onda 0,25mm) para su análisis.

Todas las muestras fueron medidas por una técnico entrenado siete veces en diferentes sitios específicos por toda la superficie para así determinar el promedio de rugosidad de cada muestra.

### Análisis estadístico

Los valores obtenidos mediante el rugosímetro digital fueron analizados a través de las pruebas de ANOVA y Tukey con un nivel de significancia del 5%.

## RESULTADOS

Los valores de la media y desviación estándar se observan en la tabla 1. Fue observado diferencias entre los grupos ( $p < 0.001$ ) (ver tabla 2). Existieron diferencias estadísticamente significativas de todos los sistemas de pulido con excepción del G3 cuando fue comparado con el grupo control positivo (Ver tabla3).

The sample was randomly divided into four groups of 10 discs each, being:

- G1: Positive control (glazed ceramic).
- G2: Abrasion with diamond mills and polishing with the extra oral system (Master dent Medellín-Colombia) and diamond paste (Poligloss TDV Dental Ltda. Sta Catarina Brazil).
- G3: Abrasion with (diamond mills) and polishing with the Jota intraoral system (AG Rotary Instruments Switzerland) and diamond paste (Poligloss TDV Dental Ltda. Sta Catarina Brazil).
- G4 Abrasion with diamond mills and polishing with the intraoral system RA-0206E (Zhengzhou China) and diamond paste (Poligloss TDV Dental Ltda. Sta Catarina Brazil).

Abrasion of groups G2, G3 and G4 was performed with cylindrical diamond mills of coarse grain ISO 534, medium ISO 524 and fine ISO 514 (Jota AG Rotary Instruments Switzerland) for 3 seconds each with a high speed hand piece (NSK Tochigi aapan) at 350000 rpm, under water cooling

All polishing systems were applied according to the instructions of each manufacturer. Each of their components were used for 15 seconds and after that a plush was used (1166 Jota AG Rotary Instruments Switzerland) with diamond paste (Poligloss TDV Dental Ltda. Sta Catarina Brazil) was also used for 15 seconds with a low hand piece speed (NSK Tochigi Japan). 25000 rpm (NSK Tochigi Japan).

The samples were again washed in an ultrasonic bath with distilled water for one minute. Once the samples of each group were obtained, they were taken to the digital rugosimeter (TESTER SRT-6200 roughness pattern Ra 1.64um, velocity 0.1135mm / s wavelength 0.25mm) for analysis.

All samples were measured by a technician trained seven times at different specific sites throughout the surface to determine the average roughness of each sample.

### Statistic analysis

The values obtained by means of the digital roughness meter were analyzed through the ANOVA and Tukey tests with a significance level of 5%.

## RESULTS

The values of the mean and standard deviation are observed in chart 1. Differences were observed between the groups ( $p < 0.001$ ) (see chart 2). There were statistically significant differences of all polishing systems with the exception of G3 when compared to the positive control (See chart 3).

**Tabla 1:** Resultado de las rugosidades medias y desviaciones estándar de los grupos de estudio

**Table 1:** Result of the mean roughness and standard deviations of the study groups

GRUPOS		Media	Desviación estándar
GROUPS		Mean	Standard Deviation
<b>G1 (Control Positivo)</b>	<b>G1 (Positive Control)</b>	0,205	0,015
<b>G2 (Masterdent)</b>	<b>G2 (Masterdent)</b>	0,316	0,030
<b>G3 (Jota)</b>	<b>G3 (Jota)</b>	0,242	0,004
<b>G4 ( RA Kit)</b>	<b>G4 ( RA Kit)</b>	1,447	0,105

**Tabla 2:** Test de ANOVA de los grupos de estudio

**Table 2:** ANOVA test of the study groups

Grupos I	Grupos J	p
Groups I	Groups J	
<b>G1: CONTROL POSITIVO (Porcelana Glaseada)</b>	G2: CERÁMICA PÙLIDA MASTERDENT	<b>&lt; 0,001</b>
	G2: POLISHED CERAMIC MASTERDENT	
	G3: CERÁMICA PULIDA JOTA	0,455
<b>G1: POSITIVE CONTROL (Glazed Porcelain)</b>	G3: POLISHED CERAMIC JOTA	<b>&lt; 0,001</b>
	G4: CERÁMICA PÙLIDA RA KIT	
	G4: POLISHED CERAMIC RA KIT	
<b>G2: CERÁMICA PÙLIDA MASTERDENT</b>	G3: CERÁMICA PULIDA JOTA	<b>0,024</b>
	G3: POLISHED CERAMIC JOTA	
<b>G2: POLISHED CERAMIC MASTERDENT</b>	G4: CERÁMICA PÙLIDA RA KIT	<b>&lt; 0,001</b>
	G4: POLISHED CERAMIC RA KIT	
<b>G3: CERÁMICA PÙLIDA JOTA</b>	G4: CERÁMICA PÙLIDA RA KIT	<b>&lt; 0,001</b>
<b>G3: POLISHED CERAMIC JOTA</b>	G4: POLISHED CERAMIC RA KIT	

**Tabla 3:** Comparaciones múltiples de los grupos de estudios mediante el test de Tukey

**Table 3:** Multiple comparisons of the study groups using the Tukey test

	Media cuadrática	p
Entre grupos	3,577	<b>&lt;0.001</b>
Dentro de grupos	0.003	

### DISCUSIÓN

El resultado final de las restauraciones cerámicas depende en gran medida de las características morfológicas de la superficie. En muchas ocasiones, la aplicación del glase puede comprometer la morfología de la restauración, lo cual conlleva a realizar un ajuste oclusal después de las pruebas finales o incluso de la cementación; por lo tanto,

### DISCUSSION

The final result of ceramic restorations depends largely on the morphological characteristics of the surface. In many cases, the application of the glaze can compromise the morphology of the restoration, which leads to an occlusal adjustment after the final tests or even the cementation; therefore, Haralur, 2012<sup>15</sup> and Han et al.,

Haralur, 2012<sup>15</sup> y Han et al., 2014<sup>16</sup> han resaltado la importancia de determinar un mecanismo clínico adecuado que permita devolver la lisura a la superficie abrasionada, minimizando así todos los posibles riesgos de una superficie áspera.

López & Flores, 2015<sup>2</sup> y Tuncdemir et al., 2012<sup>24</sup>, recomiendan el pulido de la cerámica feldespática a fin de conseguir un efecto estético más natural, ya que el aspecto excesivamente brillante que ofrece el glaseado incluso cuando el material cerámico es desecado con aire, como, por ejemplo, al hablar, representa una situación completamente artificial alejado de la naturaleza de los tejidos dentarios.

Haralur, 2012<sup>15</sup>, Han et al., 2014<sup>16</sup> y Tuncdemir et al., 2012<sup>24</sup> sugirieron el uso de instrumentos rotatorios de pulido para cerámica como una alternativa al glaseado, a fin de obtener superficies lisas que eviten la pigmentación y la formación de biofilm.

Al momento de comparar la eficacia de diferentes sistemas de pulido, resulta importante el proceso de estandarización de los especímenes<sup>25</sup>, por tal motivo en el presente estudio todas las muestras fueron estandarizadas previamente. Además, tornar la superficie áspera mediante instrumentos rotatorios con partículas de diamante de grano grueso, medio y fino fueron empleados como mecanismo para simular una situación de ajuste oclusal en todos los especímenes de manera similar, el mismo que ha sido descrito en la literatura<sup>15,25</sup> como una alternativa válida para ser aplicado sobre superficies cerámicas.

La determinación de la rugosidad de forma cuantitativa mediante el uso de un perfilómetro también ha sido descrita como un método eficaz a fin de encontrar diferencias entre las superficies pulidas<sup>25</sup>.

En el presente estudio los especímenes del grupo G3 no mostraron diferencia significativa respecto al control positivo. Estos resultados podrían estar relacionados con la composición de los instrumentos de pulido y el número de pasos secuenciales, las cuales son características “marca dependientes”. El kit de pulido empleado en el grupo G3 está constituido por puntas de silicona impregnadas con partículas de diamante y sílice distribuidas en tres pasos: paso 1 suavizado, paso 2 pulido inicial y paso 3 de alto brillo. El kit empleado en el grupo G2, consta de tres pasos de pulido, compuesto por puntas de silicona blanda impregnada con partículas de óxido de aluminio. Mientras que para el grupo G4 el kit de pulido empleado consta de dos pasos con puntas de silicona impregnadas con óxido de aluminio, sílice y diamante; por lo expuesto, Han et al., 2014<sup>16</sup> determinan que, para el resultado final adecuado dependerá de la composición de los instrumentos de pulido, así como Steiner et al., 2015<sup>25</sup> afirman que el número de pasos secuenciales de los diferentes instrumentos de pulido pueden influir sobre el resultado final, estas afirmaciones concuerdan con los resultados encontrados en la presente investigación en donde el sistema de pulido Jota por la

2014<sup>16</sup> have highlighted the importance of determining an appropriate clinical mechanism that allows the smoothness to be returned to the abrasive surface, thus minimizing all possible risks of a rough surface.

López & Flores, 2015<sup>2</sup> and Tuncdemir et al., 2012,<sup>24</sup> recommend the polishing of feldspathic ceramics in order to achieve a more natural aesthetic effect, since the excessively bright appearance that glaze offers even when the ceramic material is air dried, for example, when speaking, it represents a completely artificial situation far from the nature of dental tissues.

Haralur, 2012<sup>15</sup>, Han et al., 2014<sup>16</sup> and Tuncdemir et al., 2012<sup>24</sup> suggested the use of rotary polishing instruments for ceramics as an alternative to glazing, in order to obtain smooth surfaces that prevent pigmentation and biofilm formation.

When comparing the effectiveness of different polishing systems, the process of standardization of specimens is important<sup>25</sup>, for this reason in the present study all samples were previously standardized. In addition, turning the rough surface using rotary instruments with coarse, medium and fine-grained diamond particles was used as a mechanism to simulate a situation of occlusal adjustment in all specimens in a similar manner, the same as described in the literature<sup>15,25</sup> as a valid alternative to be applied on ceramic surfaces.

The determination of roughness quantitatively through the use of a profilometer has also been described as an effective method to find differences between polished surfaces<sup>25</sup>.

In the present study, the specimens of the G3 group showed no significant difference with respect to the positive control. These results could be related to the composition of the polishing instruments and the number of sequential steps, which are “brand dependent” characteristics. The polishing kit used in group G3 is made up of silicone tips impregnated with diamond and silica particles distributed in three steps: step 1 smoothing, step 2 initial polishing and step 3 of high gloss, the kit used in group G2, consists of three polishing steps, composed of soft silicone tips impregnated with aluminum oxide particles. While for the group G4 the polishing kit used consists of two steps with silicone tips impregnated with aluminum oxide, silica and diamond; Therefore, Han et al., 2014<sup>16</sup> determine that, for the appropriate final result it will depend on the composition of the polishing instruments, as well as Steiner et al., 2015<sup>25</sup> affirm that the number of sequential steps of the different polishing instruments can influencing the final result, these statements agree with the results found in the present investigation where the Jota polishing system for the composition and the additional step it presents, showed better



composición y el paso adicional que presenta, mostró mejores resultados.

También se han estudiado diferentes sistemas de pulido con diferentes composiciones como fresas de diamante y pasta de pulido<sup>1</sup>, gomas que contienen partículas de carburo de silicio y pequeñas partículas de diamante o discos de acabado y pulido con partículas de óxido de aluminio<sup>16</sup>. Varias investigaciones<sup>7,16,24</sup> determinaron una mayor efectividad de los sistemas compuestos por gomas impregnadas con partículas pequeñas de diamante y sílice comparados con los sistemas basados en partículas de óxido de aluminio. Han et al., 2014<sup>16</sup> sugiere una menor eficacia de los sistemas de pulido compuesto por partículas de óxido de aluminio, debido a que estas partículas presentan bordes más cortantes y afilados, por lo tanto, resultarían ser más abrasivas. Por lo mencionado, los resultados encontrados en el presente estudio concuerdan con las investigaciones descritas en la literatura, ya que, los grupos G2 y G4 constan de siliconas impregnadas con partículas de óxido de aluminio, a diferencia del grupo G3 que presenta los mejores resultados por contener partículas de diamante y sílice, sin mostrar diferencias estadísticamente significativas con la porcelana glaseada.

Cabe destacar que, Steiner et al., 2015<sup>25</sup> recomiendan el uso de pastas de pulido con partículas de diamante con el objetivo de obtener una superficie cerámica suave, por lo que, fue utilizado en todos los grupos de los diferentes sistemas de pulido de la presente investigación.

Considerando la literatura citada en el presente estudio, aún existe la necesidad de realizar nuevos estudios para establecer protocolos que permitan al odontólogo clínico encontrar condiciones ideales para las superficies cerámicas abrasionadas después del glaseado, garantizando una relación óptima, armónica y duradera de las restauraciones en la cavidad bucal.

## CONCLUSIÓN


El sistema de pulido intraoral Jota representa una alternativa efectiva para mejorar las condiciones de la superficie cerámica abrasionada, otorgando lisura y suavidad similar a la porcelana glaseada.

## CONFLICTOS DE INTERES

Los autores declaran que no existen relaciones financieras y personales con otras personas u organizaciones que puedan influir (sesgar) de manera inapropiada en su trabajo.

## ORCID

Cristina Vargas;  <https://orcid.org/0000-0002-0138-4232>

Eduardo Cepeda;  <https://orcid.org/0000-0003-0567-6096>

results.

Different polishing systems with different compositions such as diamond mills and polishing paste<sup>1</sup>, gums containing silicon carbide particles and small diamond particles or finishing and polishing discs with aluminum oxide particles<sup>16</sup> have also been studied. Several investigations<sup>7,16,24</sup> determined a greater effectiveness of the systems composed of rubber impregnated with small particles of diamond and silica compared to systems based on aluminum oxide particles. Han et al., 2014<sup>16</sup> suggests a lower efficiency of polishing systems composed of aluminum oxide particles, because these particles have more sharp and sharp edges, therefore, they will be more abrasive. Therefore, the results found in the present study are consistent with the research described in the literature, since groups G2 and G4 consist of silicones impregnated with aluminum oxide particles, unlike the group G3 that presents the best results due to contain diamond and silica particles, without showing statistically significant differences with glazed porcelain.

It should be noted that, Steiner et al., 2015<sup>25</sup> recommend the use of polishing pastes with diamond particles in order to obtain a smooth ceramic surface, so it was used in all groups of the different polishing systems of the present investigation.

Considering the literature cited in the present study, there is still a need to carry out new studies to establish protocols that allow the clinical dentist to find ideal conditions for abrasive ceramic surfaces after glazing, guaranteeing an optimal, harmonious and lasting relationship of restorations in the oral cavity.

## CONCLUSION

The Jota intraoral polishing system represents an effective alternative to improve the conditions of the abrasive ceramic surface, giving smoothness and smoothness similar to glazed porcelain.

## CONFLICT OF INTEREST

The authors declare that there are no financial and personal relationships with other people or organizations that may improperly influence (skew) their work.

## REFERENCIAS / REFERENCES

1. Arana B, Sepulveda W, Buitrago S, Oviyuzz J, Panesso S. Evaluación in vitro de la rugosidad de un sistema de cerámica comparando cuatro diferentes técnicas de pulido. *Rev. Cient. Odontol.* 2014;10(1): 23-5.
2. Lopez M, Flores P. Estudio comparativo in vitro de pulido de porcelana feldespatica usando instrumentos intraorales y

- pastas diamantadas. *Odontoinvestigacion*, 2015; 14-21.
3. Sarikaya I, Guller A. Effects of different polishing techniques on the Surface roughness of dental porcelains. *J Appl Oral Sci*. 2010;18(1):10-6.
  4. Rocha D, Travassos A, Pagani C, Torres C, Teixeira S. Evaluación in vitro de la influencia de sistemas de pulimento intra-oral en la rugosidad superficial de una cerámica odontológica después del ajuste. *Acta Odontológica Venezolana*. 2011; 49 (3): 1-8.
  5. González A, Virgilio T, de la Fuente J, García R. Tiempo de vida de las restauraciones dentales libres de metal: revisión sistemática. *Revista ADM* 2016; 73 (3): 116-20.
  6. Álvarez MA, Peña JM, González IR, Olay MS. Características generales y propiedades de las cerámicas sin metal. *RCOE*, 2003; 8(5): 525-546.
  7. Manoj S, Raghavendra J, Prasad K. The Effects of Porcelain Finishing and Polishing Systems on the Surface Roughness of feldspathic porcelain: an In Vitro Study. Department of Prosthodontics and Crown and Bridge, Attavar Balakrishna Shetty Memorial Institute of Dental Sciences, Nitte University. 2016; 3(4):158-162.
  8. Hatrick C, Eakle S, Bird W. *Materiales dentales aplicaciones clínicas*. Colombia: Editorial El Manual Moderno; 2012
  9. Anusavice, Kenneth J. *Phillips ciencia de los materiales dentales*. Undécima edición. Madrid. Editorial ELSEVIER. 2004
  10. Cova J. *Biomateriales Dentales*. Segunda edición. Venezuela. Editorial Amolca. 2010.
  11. Rashid H. The effects of Surface roughness on ceramics used in dentistry: A review of literatura. *Eur J Dent* 2014; 8:571-9.
  12. Oliveira O, Buso L, Horoshi F, Leao G, Campos F, Ramalho H, Assuncao R. Influence of polishing procedures on the Surface roughness of dental ceramics made by different techniques. *General dentistry*. January 2013.
  13. Balarezo A, Taipe C. Sistema In-Ceram® y sistema Proce-  
ra®. *RevEstomatol Herediana*. 2006; 16 (2): 131 - 138.
  14. Martinez F, Pradies G, Saurez M, Rivera B. cerámicas dentales: clasificación y criterios de selección. *RCOE*, 2007;12(4): 253-263.
  15. Haralur SB. Evaluation of efficiency of manual polishing over autoglazed and overglazed porcelain and its effect on plaque accumulation. *J AdvProsthodont*. 2012; 4(4):179-186.
  16. Han GJ, Kim JH, Lee MA, Chae SY, Lee YH, Cho BH. Performance of a novel polishing rubber wheel in improving surface roughness of feldspathic porcelain. *Dent Mater J*. 2014; 33(6): 739-48.
  17. Sadaqah NR. Ceramic laminate veneers: materials advances and selection. *Open Journal of Stomatology*. 2014; 4: 268-279.
  18. Owen S, Reaney D, Newsome P. Finishing and polishing porcelain surfaces chairside. *Int Dent J. Australasian Edition* 2011;6(4):68-73.
  19. Durães I, Lennon G, Fernandez C, Barreto V O, Castor E. Effects of different polishing systems on the surface roughness of two ceromers. *Brazilian Dental Science*. 2016; 19(2).
  20. Atala, Mustafa Hayati, and EsmaBasak Gul. How to Strengthen Dental Ceramics. *International Journal of Dental Sciences and Research* 3.2 (2015): 24-27.
  21. Flury S, Lussi A. Performance of Different Polishing Techniques for Direct CAD/CAM Ceramic Restorations. Article in *Operative Dentistry* 2010;35(4):470-81
  22. Cherry Anmol, Sumeet Soni. Effect of two different finishing systems on surface  
23. roughness of feldspathic and fluorapatite porcelains in ceramo-metal restorations: Comparative in vitro study. *J Int Soc Prev Community Dent*. 2014; 4(1): 22-28.
  24. Sumit Sethi, Dilip Kakade, Shantanu Jambhekar, Vinay Jain. An in vitro investigation to compare the surface roughness of auto glazed, reglazed and chairside polished surfaces of Ivoclar and Vita feldspathic porcelain. *J Indian Prosthodont Soc*. 2013; 13(4): 478-485.
  25. Ccahuana Vásquez VZ, Morais AALO, Nishioka RS, Kimpara ET. Estudio comparativo de la rugosidad superficial en cerámicas de ultra baja fusión. *Rev Estomatol Herediana*. 2007; 16(1):11-15.
  26. Tuncdemir A, Dilber E, Kara H, Nilgun A. The Effects of Porcelain Polishing Technique son the Color and Surface Texture of Different Porcelain Systems. *Materials Sciences and Applications*, 2012, 3, 294-300.
  27. Steiner R, Beier US, Heiss-Kisielewsky, Engelmeier R, Dumfahrt H, Dhima M. Adjusting dental ceramics: An in vitro evaluation of the ability of various ceramic polishing kits to mimic glazed dental ceramic surface. *J. Prosthet Dent*. 2015. Vol 113 Issue 6. Pág: 616-622.

**CITE ESTE ARTÍCULO COMO / CITE THIS ARTICLE AS**

Vargas CE, Cepeda HE. Efectividad de los sistemas de pulido intraoral y extraoral para superficies cerámicas: Estudio comparativo in vitro. *Odontología*. 2019; 21(1): 23-33.  
<http://dx.doi.org/10.29166/odontologia.vol21.n1.2019-26-33>



ARTÍCULO CIENTÍFICO

Efectividad de Lysol y Glutaraldehído al 2% en piezas de mano de alta velocidad después de ser sometidas a limpieza mecánica

Effectiveness of Lysol and Glutaraldehyde 2 % in high-speed handpieces after being subjected to mechanical cleaning

Eficácia de Lysol e Glutaraldehyde ao 2% em peças de alta rotação após serem submetidas a limpeza mecânica

*Ana Rocío Lozano Torres<sup>1</sup>, Juan Viteri Moya<sup>2</sup>, Alexie Elizabeth Izquierdo Buchelli<sup>3</sup>*

RECIBIDO: 18/12/2018

ACEPTADO: 29/03/2019

PUBLICADO: 31/07/2019

1. Egresada de la Facultad de Odontología de la Universidad Central del Ecuador (FO-UCE).
2. Docente investigador y coordinador de laboratorio de microbiología, profesor de pre y posgrado de la FO-UCE.
3. Docente- investigadora encargada del comité de Bioseguridad de la FO-UCE.

**CORRESPONDENCIA**

Ana Rocío Lozano Torres  
Facultad de Odontología de la  
Universidad Central del Ecuador

[a\\_belongtojesus@hotmail.es](mailto:a_belongtojesus@hotmail.es)



## RESUMEN

La desinfección química es un procedimiento importante utilizado en el ámbito odontológico que tiene como fin evitar la propagación de microorganismos patógenos que puedan afectar a la salud. **Objetivo:** Determinar la efectividad desinfectante del agente Lysol y Glutaraldehído al 2% en aerosol en piezas de mano de alta velocidad en estudiantes de noveno semestre que acuden a Clínica Integral de la Facultad de Odontología de la Universidad Central del Ecuador (FO-UCE) período 2017. **Materiales y métodos:** Estudio experimental in vitro. La muestra se obtuvo de 40 piezas de mano de alta velocidad antes y después de someter a las turbinas a un proceso de desinfección mediante dos agentes aplicados en aerosol Lysol y Glutaraldehído al 2%. Las muestras fueron tomadas de dos sitios, cabezal y mango. Después se transportaron las muestras al laboratorio de Microbiología de la FO-UCE en tubos con tioglicolato, posteriormente fueron sembradas en el medio Agar sangre e incubadas por 48 horas a 37° para finalmente observar la formación de Unidades Formadoras de colonias. Fueron utilizados los análisis estadísticos de ANOVA y Tukey con un nivel de significancia de 5%. **Resultados:** Se observó un efecto en la reducción bacteriana del glutaraldehído de 0,6 UFC y del lysol de 1,3 UFC después de su uso. Tanto el glutaraldehído como el lysol mostraron diferencias significativas antes y después de su uso ( $p < 0.001$ ), sin existir diferencias entre ambos después de la desinfección mecánica con ambas sustancias en aerosol ( $p = 1,0$ ). **Conclusión:** El Glutaraldehído y el Lysol en aerosol fueron efectivos en la desinfección de piezas de mano de alta velocidad.

**Palabras clave:** Desinfección; Microbiología; Bacterias; Farmacocinética.

## ABSTRACT

Chemical disinfection is an important procedure used in the dental field that aims to prevent the spread of pathogenic microorganisms that may affect health. **Objective:** To determine the disinfectant effectiveness of the Lysol and Glutaraldehyde 2% agent in aerosol in high-speed handpieces in ninth semester students who attend the Integral Clinic of the School of Dentistry of the Central University of Ecuador (FO-UCE) period 2017. **Materials and methods:** In vitro experimental study. The sample was obtained from 40 high-speed handpieces before and after subjecting the turbines to a disinfection process using two agents applied in aerosolized Lysol and Glutaraldehyde 2%. The samples were taken from two sites, head and handle. The samples were then transported to the FO-UCE Microbiology laboratory in tubes with thioglycolate, subsequently seeded in the blood agar medium and incubated for 48 hours at 37 ° to finally observe the formation of colony forming units. The statistical analyzes of ANOVA and Tukey with a significance level of 5% were used. **Results:** An effect on the bacterial reduction of 0.6 CFU glutaraldehyde and 1.3 CFU lysol was observed after use. Both glutaraldehyde and lysol showed significant differences before and after use ( $p < 0.001$ ), with no differences between the two after mechanical disinfection with both aerosol substances ( $p = 1.0$ ). **Conclusion:** Glutaraldehyde and Lysol aerosol were effective in disinfecting high speed handpieces.

**Keywords:** Disinfection; Microbiology; Bacteria; Pharmacokinetics.

## RESUMO

A desinfecção química é um procedimento importante utilizado no campo odontológico que visa prevenir a disseminação de microrganismos patogênicos que podem afetar a saúde. **Objetivo:** Determinar a eficácia do desinfetante do agente lysol e glutaraldeído ao 2% em aerossol em peças de mão de alta rotação em alunos do nono semestre que freqüentam a Clínica Integral da Faculdade de Odontologia do período 2017 da Universidade Central do Equador (FO-UCE). **Materiais e métodos:** Estudo experimental in vitro. A amostra foi obtida de 40 peças mão de alta rotação antes e depois de submeter as turbinas a um processo de desinfecção utilizando dois agentes em aerossol aplicados como o Lysol e Glutaraldeído a 2%. As amostras foram retiradas de dois locais, cabeça e alça. As amostras foram então transportadas para o laboratório de Microbiologia da FO-UCE em tubos com tioglicolato, posteriormente semeadas em meio ágar sangue e incubadas por 48 horas a 37 ° para finalmente observar a formação de unidades formadoras de colônias. Foram utilizadas as análises estatísticas de ANOVA e Tukey com nível de significância de 5%. **Resultados:** Observou-se um efeito na redução bacteriana de 0,6 UFC do glutaraldeído e 1,3 UFC do lysol após o uso. Tanto o glutaraldeído quanto o lysol apresentaram diferenças significativas antes e após o uso ( $p < 0,001$ ), não havendo diferenças entre os dois após a desinfecção mecânica com ambas as substâncias em aerossol ( $p = 1,0$ ). **Conclusão:** O glutaraldeído e o aerossol Lysol foram eficazes na desinfecção de peças mão de alta rotação.

**Palavras-chave:** Desinfecção; Microbiologia; Bactérias; Farmacocinética.



## INTRODUCCIÓN

Las enfermedades infecciosas son provocadas por microorganismos que provienen de las secreciones del cuerpo, y al estar el Odontólogo en contacto con ellas está expuesto a un alto riesgo de infección<sup>1</sup>.

Las intervenciones clínicas, producen un contacto directo o indirecto con los microorganismos presentes en el instrumental, materiales y equipo odontológico contaminado con sangre, saliva y demás fluidos provenientes del organismo, llegando su carga microbiana al 98%<sup>2</sup>, por lo cual, el riesgo de adquirir infecciones es mayor si estos no son sometidos a un proceso de esterilización o desinfección antes de ser utilizados<sup>1</sup>.

La esterilización con calor húmedo (autoclave) durante 15 minutos y a 135° C, garantiza la eliminación total de microorganismos en instrumental y materiales aptos para ser sometidos a este procedimiento<sup>3</sup>. La desinfección es el proceso generalmente químico, que tiene como finalidad destruir microorganismos patógenos y no patógenos pudiendo o no eliminarlos completamente. Una sustancia desinfectante es un agente capaz de lograr reducción o eliminación microbiana, la mayoría no actúan sobre esporas, actúan sobre las estructuras de los microorganismos sobre la pared celular, alterando la permeabilidad de la membrana y en las moléculas de proteínas, e inhiben la síntesis de ácidos nucleicos y enzimas<sup>4</sup>.

Uno de los agentes desinfectantes más efectivos es el Glutaraldehído, se trata de una sustancia incolora o ligeramente amarillento y de olor penetrante, proveniente de la familia de los aldehídos, usado principalmente en medicina y agricultura etc. Es utilizado principalmente para desinfectar y esterilizar superficies y cierto tipo de materiales. Principalmente su uso es como bactericida en materiales que presentan sensibilidad al calor incluyendo instrumentos de diálisis o cirugía, siendo utilizado en inmersión por 20 minutos. Como desventaja, es irritante de piel y mucosas pudiendo ocasionar alergias, además de, ser altamente corrosivo para materiales metálicos<sup>5</sup>.

El Lysol en aerosol es una opción que ha surgido recientemente como desinfectante en el medio de la salud, es una alternativa de limpieza y desinfección rápida<sup>6</sup>. Además de, presentar una reducción microbiológica notoriamente considerable en instrumental crítico<sup>7</sup>.

Los instrumentos de alta velocidad son instrumentos versátiles utilizados por los clínicos de todas las especialidades de la odontología, son instrumentos muy delicados y se deben mantener con sumo cuidado al desinfectar y al utilizar la autoclave<sup>8</sup>. Por lo tanto, el objetivo del presente estudio es verificar la efectividad de los agentes Lysol y Glutaraldehído al 2% en piezas de mano de alta velocidad.

## MATERIALES Y MÉTODOS

Este estudio comparativo in vitro, fue aprobado por el Subcomité de Ética de Investigación de la Universidad Central

## INTRODUCTION

Infectious diseases are caused by microorganisms that come from the secretions of the body, and being the dentist in contact with them is exposed to a high risk of infection<sup>1</sup>.

The clinical interventions produce direct or indirect contact with the microorganisms present in the instruments, materials and dental equipment contaminated with blood, saliva and other fluids from the body, reaching its microbial load at 98%<sup>2</sup>, therefore, the risk acquiring infections is greater if they are not subjected to a sterilization or disinfection process before being used<sup>1</sup>.

Sterilization with moist heat (autoclave) for 15 minutes and at 135° C, guarantees the total elimination of microorganisms in instruments and materials suitable for being subjected to this procedure<sup>3</sup>. Disinfection is the generally chemical process, which aims to destroy pathogenic and non-pathogenic microorganisms and may or may not eliminate them completely. A disinfectant substance is an agent capable of achieving reduction or microbial elimination, most do not act on spores, act on the structures of microorganisms on the cell wall, altering the permeability of the membrane and protein molecules, and inhibit synthesis of nucleic acids and enzymes<sup>4</sup>.

One of the most effective disinfectant agents is Glutaraldehyde, it is a colorless or slightly yellowish substance with a pungent odor, coming from the aldehyde family, used mainly in medicine and agriculture etc. It is mainly used to disinfect and sterilize surfaces and certain types of materials. Mainly its use is as a bactericide in materials that have heat sensitivity including dialysis or surgery instruments, being used for 20 minutes immersion. As a disadvantage, it is irritating to skin and mucous membranes and can cause allergies, in addition to being highly corrosive to metallic materials<sup>5</sup>.

Lysol spray is an option that has recently emerged as a disinfectant in the health environment, it is a fast cleaning and disinfection alternative<sup>6</sup>. In addition to presenting a notoriously considerable microbiological reduction in critical instruments<sup>7</sup>.

High-speed instruments are versatile instruments used by clinicians of all dentistry specialties, they are very delicate instruments and must be carefully maintained when disinfecting and using the autoclave<sup>8</sup>. Therefore, the objective of this study is to verify the effectiveness of 2% Lysol and Glutaraldehyde agents in high-speed hand pieces.

## MATERIALS AND METHODS

This in vitro comparative study was approved by the Research Ethics Subcommittee from Central University



del Ecuador (SEISH-UCE) y se realizó en el Laboratorio de Microbiología de la Facultad de Odontología de la Universidad Central del Ecuador. (FO-UCE)

Antes de iniciar con el estudio fue necesario preparar las sustancias desinfectantes, se estableció utilizar Lysol presentación aerosol de 354g, al ser esta una presentación en spray se le dará la misma dispensación al agente Glutaraldehído al 2% para lo cual será colocado en un recipiente plástico previamente sometido a un proceso de ebullición con el fin de realizar esterilización. Se decidió darle esta dispensación al glutaraldehído para evitar que una sobreexposición a la sustancia altere la superficie de las piezas de mano.

### Prueba piloto

Fue realizada con 20 turbinas para comprobar si la nueva dispensación del agente Glutaraldehído era efectiva.

### Toma de muestras

Antes de iniciar con la toma, se informó al alumno los pasos a seguir y este firmará el respectivo consentimiento informado para la realización del estudio.

Para este procedimiento, fue necesario 160 hisopos esterilizados con los cuales se tomará mediante técnica de hisopado, 160 muestras correspondientes a 40 piezas de mano de alta velocidad pertenecientes a los estudiantes de noveno semestre que acuden a Clínica Integral, 20 por cada sustancia desinfectante, las cuales son Lysol y Glutaraldehído al 2%. Las muestras se tomarán de la siguiente manera.: 20 muestras antes de que las turbinas fueran sometidas a limpieza y desinfección, de dos sitios, del mango y cabezal.

### Protocolo de limpieza y desinfección de piezas de mano.

Se lavó las turbinas con agua y jabón realizando un cepillado, posteriormente se enjuagó con abundante agua, se secaron con toallas de papel, finalmente se colocaron en una suspensión del desinfectante a 20 cm del objetivo y se dejaron secar al aire libre por diez minutos.

Luego del procedimiento, se volvió a tomar muestras de las dos superficies de las piezas de mano quedando así para Lysol, 20 muestras correspondientes al cabezal antes del protocolo de desinfección, 20 muestras correspondientes al mango antes del protocolo de desinfección, 20 muestras correspondientes al cabezal después del protocolo de desinfección y 20 muestras correspondientes al mango después del protocolo de desinfección. Total de muestras 80 para cada agente. El mismo procedimiento se aplicó para el Glutaraldehído al 2%

Las muestras recolectadas se depositaron en tubos con tioglicolato para su transporte al Laboratorio de Microbiología de la FO-UCE con código alfanumérico para indicar a que pieza de mano pertenecen las muestras y se incubó por 24 horas a 37°C.

of Ecuador (RES-CUE) and was carried out in the Microbiology Laboratory of the Faculty of Dentistry of the Central University of Ecuador. (FD-CUE)

Before starting the study it was necessary to prepare the disinfectant substances, it was established to use Lysol 354g spray presentation, since this is a spray presentation the same dispensation will be given to the 2% Glutaraldehyde agent for which it will be placed in a plastic container previously subjected to a boiling process in order to perform sterilization. It was decided to give this dispensation to glutaraldehyde to prevent an overexposure to the substance from altering the surface of the hand pieces.

### Pilot test

It was performed with 20 turbines to check if the new dispensing of the Glutaraldehyde agent was effective

### Sampling

Before starting with the taking, the student was informed of the steps to be followed and he will sign the respective informed consent for the study.

For this procedure, it was necessary 160 sterilized swabs with which a swab technique will be taken, 160 samples corresponding to 40 high-speed hand pieces belonging to the ninth semester students who attend Integral Clinics, 20 for each disinfectant substance, which are Lysol and 2% Glutaraldehyde. The samples will be taken as follows: 20 samples before the turbines were subjected to cleaning and disinfection, of two sites, of the handle and head.

### Protocol for cleaning and disinfection of hand pieces.

The turbines were washed with soap and water by brushing, then rinsed with plenty of water, dried with paper towels, finally placed in a suspension of the disinfectant 20 cm from the target and allowed to dry in the open air for ten minutes.

After the procedure, samples were taken from the two surfaces of the hand pieces, leaving Lysol, 20 samples corresponding to the head before the disinfection protocol, 20 samples corresponding to the handle before the disinfection protocol, 20 samples corresponding to the head after the disinfection protocol and 20 samples corresponding to the handle after the disinfection protocol. Total samples 80 for each agent. The same procedure was applied for 2% Glutaraldehyde.

The collected samples were deposited in tubes with thioglycolate for transport to the FD-CUE Microbiology Laboratory with alphanumeric code to indicate to which hand piece the samples belong and was incubated for 24 hours at 37 ° C.

### Siembra en medios de cultivo

Fueron sembradas en cajas petri en el medio Agar Sangre porque este medio no es selectivo, lo que lo hace ideal para el crecimiento de infinita variedad de microorganismos. Como primer paso se utilizó una pinza esterilizada para obtener con ella los hisopos de los tubos y se procedió a sembrar sobre los medios mediante movimientos en zigzag; colocando en la parte externa de la caja petri la nomenclatura antes mencionada.

Se incubarán a 37°C las 40 cajas por 48hrs. Pasado este tiempo se observó el crecimiento de colonias microbiológicas y se realizó el respectivo conteo en unidades formadoras de colonias teniendo en cuenta que mientras más crecimiento microbiológico exista, más baja es la efectividad del desinfectante.

Las mediciones fueron realizadas por un microbiólogo entrenado de la FO-UCE considerando los criterios de Camacho et al., 2009°.

### Sowing in culture media

They were planted in petri dishes in the Blood Agar medium because this medium is not selective, which makes it ideal for the growth of an infinite variety of microorganisms. As a first step, a sterile clamp was used to obtain the tube swabs with it and the seeds were sown on the media by means of zigzag movements; placing the aforementioned nomenclature on the outside of the petri dish.

The 40 boxes will be incubated at 37 ° C for 48 hours. After this time the growth of microbiological colonies was observed and the respective count in colony forming units was carried out taking into account that the more microbiological growth there is, the lower the effectiveness of the disinfectant.

The measurements were made by a trained microbiologist of the FD-CUE considering the criteria of Camacho et al., 2009°.

**Tabla 1:** Crecimiento microbiano según Camacho et al., 2009

**Chart 1:** Microbial growth according to Camacho et al., 2009

<b>Crecimiento microbiano extendido (bajo)</b>	> 50% del microorganismo abarca la superficie de la caja Petri.
<b>Extended microbial growth (low)</b>	> 50% of the microorganism covers the surface of the Petri dish.
<b>Crecimiento microbiano representativo (medio)</b>	50%-25% del microorganismo abarca la superficie de la caja Petri.
<b>Representative microbial growth (medium)</b>	50%-25% of the microorganism covers the surface of the Petri dish
<b>Crecimiento microbiano no representativo (alto)</b>	< 25% del microorganismo abarca la superficie de la caja Petri.
<b>Non-representative microbial growth (high)</b>	< 25% of the microorganism covers the surface of the Petri dish.

### Análisis Estadístico

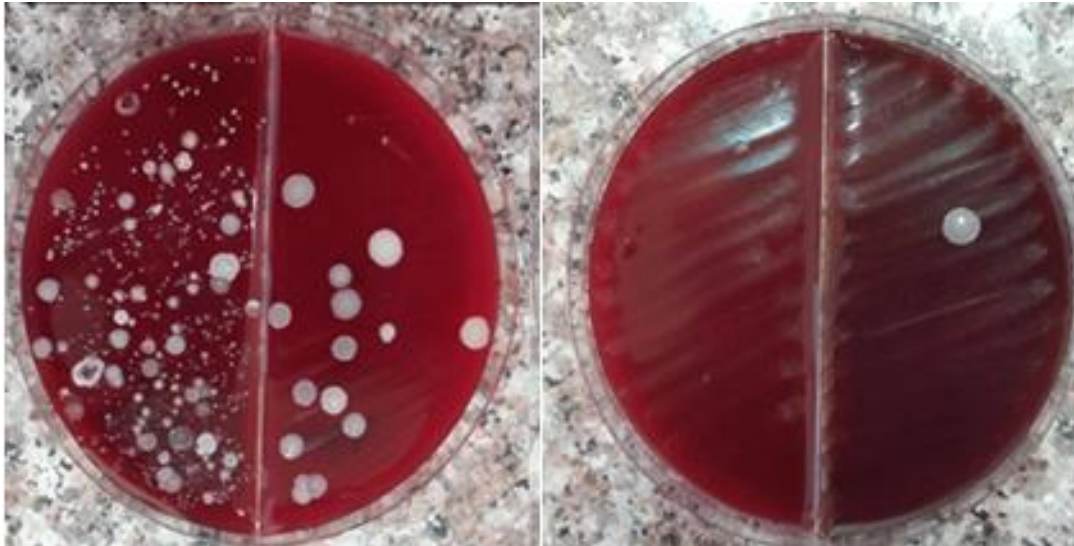
Los datos fueron traspasados del programa Excel y analizados en el programa SPSS versión 21 utilizando la prueba estadística de ANOVA y Tukey con un nivel de significancia del 5% ( $p < 0.05$ ).

### Statistic analysis

The data were transferred from the Excel program and analyzed in the SPSS version 21 program using the statistical test of ANOVA and Tukey with a significance level of 5% ( $p < 0.05$ ).



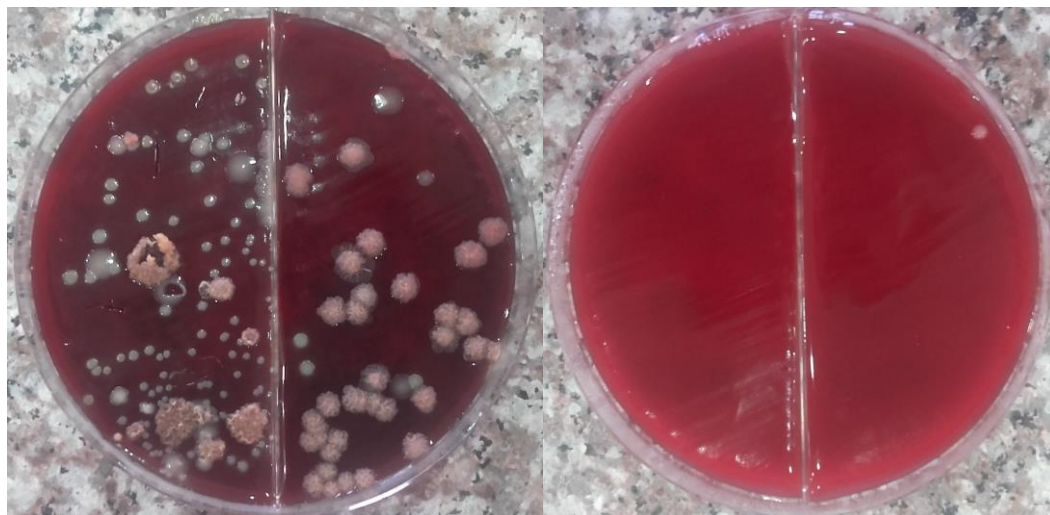
ANTES BEFORE		DESPUÉS AFTER	
CABEZAL HEAD	MANGO HANDLE	CABEZAL HEAD	MANGO HANDLE



**Figura 1:** Resultados con las muestras sembradas después de 48 horas de incubación. Antes y después de la utilización del agente Lysol en dos sitios mango y cabezal

**Figure 1:** Results with samples seeded after 48 hours of incubation. Before and after the use of the agent Lysol in two sites handle and head

ANTES BEFORE		DESPUÉS AFTER	
CABEZAL HEAD	MANGO HANDLE	CABEZAL HEAD	MANGO HANDLE



**Figura 2:** Resultados con las muestras sembradas después de 48 horas de incubación. Antes y después de la utilización del agente Glutaraldehído al 2% en dos sitios mango y cabezal

**Figure 2:** Results with samples seeded after 48 hours of incubation. Before and after the use of the 2% Glutaraldehyde agent in two handle and head sites



**RESULTADOS**

La media del agente de limpieza lysol sin aplicación tiene una media de  $61.8 \pm 74.94$  (UFC /ml) y después de utilizarlo tiene  $1.35 \pm 1.53$  (UFC /ml); mientras el Glutaraldehído al 2% presenta  $40,8 \pm 43.14$  (UFC /ml) y con la aplicación después de 48 horas tiene  $0,6 \pm 0,50$  (UFC /ml). (Ver tabla 2)

**RESULTS**

The mean lysol cleaning agent without application has a mean of  $61.8 \pm 74.94$  (CFU / ml) and after use it has  $1.35 \pm 1.53$  (CFU / ml); while 2% Glutaraldehyde has  $40.8 \pm 43.14$  (CFU / ml) and with application after 48 hours it has  $0.6 \pm 0.50$  (CFU / ml). (See table 2)

**Tabla 2:** Media y desviación estándar de UFC/ml de los agentes Lysol y Glutaraldehído al 2%

**Chart 2:** Mean and standard deviation of CFU / ml of agents Lysol and 2% Glutaraldehyde

	N	Media	Desviación Estándar	95% del intervalo de confianza para la media	
				95% confidence interval for the average	
				Límite inferior	Límite superior
				Lower Limit	Upper limit
Lysol Antes	20	61,8	71,9	28,13	95,46
Lysol before					
Lysol Después	20	1,3	1,5	0,63	2,06
Lysol after					
Glutaraldehído 2% Antes	20	40,8	43,1	20,6	60,99
Glutaraldehído 2% before					
Glutaraldehído 2% Después	20	0,6	0,5	0,36	0,83
Glutaraldehído 2% after					
<b>Total</b>	80	26,1	48,9	15,25	37,01

**Tabla 3:** Prueba estadística de Anova de cada uno de los agentes utilizados antes y después

**Chart 3:** Anova statistical test of each of the agents used before and after

Desinfectante	Diferencia de medias	p
Desinfectant	Mean difference	
Grupo Lysol	63,22895	< 0,001
Lysol Group		
Grupo Glutaraldehído 2%	40,20000	< 0,001
Glutaraldehído Group 2%		

La Tabla Nº 3 se evidencia que si existe diferencia estadísticamente significativa entre los desinfectantes Lysol y Glutaraldehído 2% antes y después de la aplicación.

Chart 3 shows that there is a statistically significant difference between Lysol and Glutaraldehyde 2% disinfectants before and after application.



**Tabla 4:** Prueba estadística de comparaciones múltiples de Tukey

**Chart 4:** Statistical test of multiple Tukey comparisons

Desinfectante		Diferencia de medias	Intervalo de confianza al 95%		p
			Confidence interval to 95%		
Desinfectant		Mean difference	Lower limit	Upper limit	
Lysol Antes	Lysol Después	60,5	25,6	95,3	<0,001
	Lysol after				
Lysol before	Glutaraldehído 2% Antes	21,0	-13,8	55,8	0,394
	Glutaraldehído 2% before				
	Glutaraldehído 2% Después				
Lysol Después	Glutaraldehído 2% Antes	-39,5	-74,3	-4,6	0,020
	Glutaraldehído 2% before				
Lysol after	Glutaraldehído 2% Después	0,8	-34,1	35,6	1,000
	Glutaraldehído 2% after				
Glutaraldehído 2% Antes	Glutaraldehído 2% Después	40,2	5,4	75,0	0,017
Glutaraldehído 2% Before	Glutaraldehído 2% after				

La Tabla 4 se observa que existe diferencia de ambos desinfectantes antes y después de su uso ( $p < 0.001$ ), mientras que al comparar el efecto del lysol con el glutaraldehído después del uso no se observaron diferencias estadísticas ( $p = 1.0$ ).

## DISCUSIÓN

El riesgo de infección debido al incumplimiento de los procedimientos de descontaminación de los dispositivos utilizados en el campo de la salud es ampliamente reconocido. Los instrumentos utilizados en Odontología son fuentes potenciales de diseminación microbiana entre los pacientes, albergan y transportan microorganismos, lo que justifica en gran medida el procesamiento de una gestión segura<sup>10,11</sup>.

Todos los materiales o instrumentos que tienen contacto con el paciente y el personal deben estar esterilizados o sometidos a un proceso de limpieza y desinfección, con agentes apropiados que garanticen la reducción o eliminación de contaminantes. El conocimiento sobre los microorganismos y los hábitos de Bioseguridad han cambiado radicalmente con el propósito de controlar las infecciones<sup>12</sup>.

Reyes et al., 2012<sup>13</sup>, afirman que existen hoy en día una gran variedad de agentes desinfectantes que han demostrado ser efectivos en el control de contaminaciones cruzadas.

Table 4 shows that there is a difference between both disinfectants before and after use ( $p < 0.001$ ), while comparing the effect of lysol with glutaraldehyde after use, no statistical differences were observed ( $p = 1.0$ ).

## DISCUSSION

The risk of infection due to non-compliance with decontamination procedures for devices used in the health field is widely recognized. The instruments used in dentistry are potential sources of microbial dissemination among patients, harbor and transport microorganisms, which largely justifies the processing of a safe management<sup>10,11</sup>.

All materials or instruments that have contact with the patient and staff must be sterilized or subjected to a cleaning and disinfection process, with appropriate agents that guarantee the reduction or elimination of contaminants. Knowledge about microorganisms and Biosafety habits have changed radically with the purpose of controlling infections<sup>12</sup>.

Reyes et al., 2012<sup>13</sup>, says that today there is a wide variety of disinfectant agents that have proven to be effective in the control of cross-contamination. Substances

Sustancias como el Glutaraldehído al 2%, hipoclorito de sodio al 5% y alcohol al 70%, mostraron una reducción de microorganismos con una efectividad del 82%, 44% y 86% en 16 piezas de mano de alta velocidad contaminadas, semejante a los resultados encontrados en el presente estudio en donde el glutaraldehído se mostró efectivo en la desinfección de las piezas de mano de alta velocidad.

En el estudio de Gutiérrez et al., 2008<sup>14</sup> demostraron que el glutaraldehído al 2% fue el desinfectante que mostró mejor acción descontaminante al momento de desinfectar unidades odontológicas, seguido por el cloruro de benzalconio al 1% e hipoclorito de sodio, similar a los resultados encontrados en el presente estudio en donde el glutaraldehído mostró efectividad en la desinfección.

Por su parte Singh et al., 2012<sup>15</sup> indican que los compuestos fenólicos no son tan eficientes como los que contienen glutaraldehído y cloruro de benzalconio. En un recuento antimicrobiano, los desinfectantes DesNet y Bacilloid special, demostraron ser más efectivos que el Lysol frente a microorganismos como *Staphylococcus aureus* resistente a meticilina, *Acinetobacter Baumannii*, *Klebsiella pneumoniae*, *Enterobacter aerogenes*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Salmonella* y *Candida albicans*.

Steinhauer et al., 2018<sup>16</sup> determinaron mediante pruebas cuantitativas que, para el desinfectante a base de alcohol, no se observó ninguna diferencia en la eficacia antimicrobiana a diferencia de agentes como el cloruro de benzalconio y glutaraldehído, cuando se aplicó a portadores de aleación de cobre activos, azulejos o discos de acero inoxidable. Para todos los elementos de prueba, la contaminación se redujo al límite de detección de  $<1 \log$  (UFC / ml) en un tiempo de contacto de 2 min, lo que refleja una reducción de  $\log \geq 5$  para las bacterias analizadas y una reducción de  $\log \geq 4$  para levaduras.


En el presente estudio fue realizada una limpieza mecánica con ambos desinfectantes, lo que pudo haber aumentado la efectividad cuando se compara con otros estudios descritos en la literatura, sin embargo, no fue posible comparar la efectividad del glutaraldehído con el lysol, ya que, todos los estudios muestran eficacia del glutaraldehído. Debido a que, no se observaron diferencias estadísticamente significativas con el lysol, nos permitimos afirmar que puede ser una alternativa para ser utilizado en la desinfección de piezas de mano, sin producir los daños al instrumento como lo haría el glutaraldehído.


## CONCLUSIÓN

Tanto el Glutaraldehído como el Lysol en aerosol fueron efectivos en la desinfección de piezas de mano de alta velocidad después de que se las haya sometido a limpieza mecánica.

## ORCID

Ana Lozano;  <https://orcid.org/0000-0002-0138-4232>

Juan Viteri;  <https://orcid.org/0000-0003-0567-6096>

Alexie Izquierdo;  <https://orcid.org/0000-0003-0567-9068>

such as 2% Glutaraldehyde, 5% sodium hypochlorite and 70% alcohol, showed a reduction of microorganisms with an effectiveness of 82%, 44% and 86% in 16 contaminated high-speed hand pieces, similar to Results found in the present study where glutaraldehyde was effective in disinfecting high-speed hand pieces.

In the study by Gutiérrez et al., 2008<sup>14</sup> showed that 2% glutaraldehyde was the disinfectant that showed better decontaminating action at the time of disinfecting dental units, followed by 1% benzalkonium chloride and sodium hypochlorite, similar to the results found in the present study where glutaraldehyde showed effectiveness in disinfection.

On the other hand, Singh et al., 2012<sup>15</sup> indicate that phenolic compounds are not as efficient as those containing glutaraldehyde and benzalkonium chloride. In an antimicrobial count, DesNet and Bacilloid special disinfectants proved to be more effective than Lysol against microorganisms such as methicillin-resistant *Staphylococcus aureus*, *Acinetobacter Baumannii*, *Klebsiella pneumoniae*, *Enterobacter aerogenes*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Salmonellans*, *Candida*.

Steinhauer et al., 2018<sup>16</sup> determined by quantitative tests that, for the alcohol-based disinfectant, no difference in antimicrobial efficacy was observed unlike agents such as benzalkonium chloride and glutaraldehyde, when applied to carriers of Active copper alloy, stainless steel tiles or discs. For all the test elements, the contamination was reduced to the detection limit of  $<1 \log$  (CFU / ml) in a contact time of 2 min, which reflects a reduction of  $\log \geq 5$  for the analyzed bacteria and a reduction of  $\log \geq 4$  for yeasts.

In the present study a mechanical cleaning was performed with both disinfectants, which may have increased the effectiveness when compared with other studies described in the literature, however, it was not possible to compare the effectiveness of glutaraldehyde with lysol, since all Studies show efficacy of glutaraldehyde. Because, no statistically significant differences were observed with lysol, we allow ourselves to affirm that it can be an alternative to be used in the disinfection of hand pieces, without causing damage to the instrument as glutaraldehyde would.

## CONCLUSION

Both Glutaraldehyde and Lysol aerosol were effective in disinfecting high-speed hand pieces after they have undergone mechanical cleaning.



## REFERENCIAS / REFERENCES

- Liébana J, Gonzáles M, Liébana M, Parra M, et al, editores. Composición y ecología de la microbiota oral. En: Microbiología oral. Vol 1. 2da edición. España. Mc Graw Hill. 1995. p. 515-525.
- Romero B, Mendez N, Martínez M, Trejo Z, Villeda K, Tadeo Z. Comparacion bacteriana de 30 piezas de alta velocidad antes y después de ser utilizadas en la Facultad de Odontología Región Veracruz. *Revista ADM*. 2017; 74(4): 185-88.
- Lima S. La importancia de la esterilización en piezas de mano. *Informativo de Divulgación Dabi Atlante*. 2003 junio;(1): p. 1-3.
- Ortega S. Normas de Bioseguridad. En: Universidad Nacional del Nordeste Manual de Normas de Bioseguridad. Vol 1. 1ra edición. Argentina. 2013. p. 7-16.
- Sánchez L, Sánchez E. Antisépticos y desinfectantes. *Dermatología peruana*. 2005; 15(2): p. 82-103. Lysol.com. EEUU, 200[actualizado 2017; citado Octubre 2017]
- Disponible en: <http://www.lysol.com/>
- Morales E. Estudio in vitro comparativo entre el savlon versus lysol para la desinfección de microorganismos retenidos en la superficie externa de la turbina en la clínica odontológica Uniandes. Tesis de Grado. Ambato: Universidad Regional Autónoma de los Andes, Facultad de Ciencias Médicas; 2014.
- Vivero F. Análisis microbiológico del nivel de desinfección del glutaraldehído al 2% y sacarinato de alquildimetilbencilamonio al 95% en el instrumental crítico y semicrítico utilizado en la Clínica de Odontológica de la Universidad Internacional del Ecuador. Tesis de Grado. Quito: Universidad Internacional del Ecuador, Facultad de Ciencias Médicas, de la Salud y de la Vida; 2017.
- Bhandary N, Desai A, Shetty YB. High speed handpieces. *J Int Oral Health*. 2014; 6(1):130-2.
- Camacho A, Giles M, Ortégón A, Palao M, Serrano B, Velázquez O. Técnicas para el Análisis Microbiológico. México D.F.; 2009.
- Pinto FM, Bruna CQ, Camargo TC, Marques M, Silva CB, Sasagawa SM, Mimica LM, Graziano KU. The practice of disinfection of high-speed handpieces with 70%w/v alcohol: An evaluation. *Am J Infect Control*. 2017; 45(1): e19-e22.
- Evangelista Sde S, dos Santos SG, de Resende Stoianoff MA, de Oliveira AC. Analysis of microbial load on surgical instruments after clinical use and following manual and automated cleaning. *Am J Infect Control*. 2015; 43(5): 522-7.
- Salazar P. Comparación de la efectividad de tres soluciones desinfectantes para las piezas de mano de alta velocidad en la clínica de odontopediatría de la Facultad de Odontología de la Universidad Central del Ecuador. Estudio in vitro. Tesis de Grado. Quito: Universidad Central del Ecuador, Facultad de Odontología; 2017
- Reyes J, Rodriguez L, Fernandez M, Iparaguirre J, Montalvo W, Bravo K, et al. Análisis microbiológico antes y después de la utilización de la pieza de mano de uso odontológico. *Kiru*. 2012; 9(1): 13-20.
- Gutiérrez C, Sonia J, Dussán D, Leal B, Silvia C, Sánchez A. Evaluación microbiológica de la desinfección en unidades odontológicas. *Rev. Colomb. Cienc. Quím. Farm*. 2008;37(2):133-49.
- Singh M, Sharma R, Gupta PK, Rana JK, Sharma M, Taneja N. Comparative efficacy evaluation of disinfectants routinely used in hospital practice: India. *Indian J Crit Care Med*. 2012 Jul;16(3):123-9
- Steinhauer K, Meyer S, Pfannebecker J, Teckemeyer K, Ockenfeld K, Weber K, Becker B. Antimicrobial efficacy and compatibility of solid copper alloys with chemical disinfectants. *PLoS One*. 2018; 13(8): e0200748.

### CITE ESTE ARTÍCULO COMO / CITE THIS ARTICLE AS

Lozano ART, Viteri JM, Izquierdo AEB. Efectividad de Lysol y Glutaraldehído al 2% en piezas de mano de alta velocidad después de ser sometidas a limpieza mecánica. *Odontología*. 2019; 21(1): 34-43. <http://dx.doi.org/10.29166/odontologia.vol21.n1.2019-34-43>



ARTÍCULO CIENTÍFICO

Análisis de los niveles de cortisol salival y  $\alpha$ -amilasa  
en cirugía del tercer molar

Analysis of salivary cortisol and  $\alpha$ -amylase levels  
in third molar surgery

Análise dos níveis de cortisol salivar e  $\alpha$ -amilase  
em cirurgia de terceiro molar

*Helena Regina Tornelli<sup>1</sup>, Bruno Daniel Nader Marcos<sup>1</sup>, Kazue Kanegane<sup>1</sup>,  
Mauricio José Tornelli<sup>1</sup>, Rodney Garcia Rocha<sup>1</sup>, Renata Martins Silva Prado<sup>1</sup>,  
Sibele Sarti Penha<sup>1</sup>*

RECIBIDO: 18/12/2018

ACEPTADO: 29/05/2019

PUBLICADO: 31/07/2019

1. Departamento de Estomatología de la Facultad de Odontología de la Universidad de São Paulo, São Paulo, Brasil.

CORRESPONDENCIA

Profa Dra Sibele Sarti Penha  
Av Prof Lineu Prestes, 2227- Faculdade de Odontologia  
Cidade Universitária - CEP: 05508-000  
São Paulo - SP

[sibsarti@usp.br](mailto:sibsarti@usp.br)



## RESUMEN

Los procedimientos dentales implican una alta situación de estrés y ansiedad. **Objetivos:** Verificar una asociación de ansiedad dental medida por la Escala de ansiedad dental modificada (EADM), con variaciones de los niveles de cortisol salival (sC) y de  $\alpha$ -amilasa (sAA) en pacientes sometidos a cirugía del tercer molar. **Materiales y métodos:** Treinta y dos pacientes fueron seleccionados en la Clínica Odontológica de la Facultad de Odontología de la Universidad de São Paulo. EADM se logró en la primera consulta. Se recogieron muestras de saliva durante la entrevista, el día de la cirugía y las visitas de seguimiento postoperatorio a intervalos de una semana a la misma hora. Tres pacientes clasificados como ansiosos y cuatro que informaron un evento traumático previo se reunieron en un grupo. **Resultados:** No hubo diferencia entre este grupo y el grupo no ansioso al comparar el sexo y el dolor. Los niveles de sC (KW,  $p = 0,65$ ) y sAA (KW,  $p = 0,69$ ) en tres días no fueron diferentes en relación con el género. Los niveles de sAA aumentaron en la cirugía de día al comparar pacientes ansiosos / con eventos y no ansiosos, mientras que los niveles de sC fueron más altos durante la entrevista y el seguimiento postoperatorio. **Conclusión:** La ansiedad dental y el evento traumático dental previo mostraron una producción marcada de niveles de sC y sAA en relación con sus contrapartes en esta situación. La relación subjetiva y objetiva de ansiedad dental necesita más investigaciones.

**Palabras clave:** Ansiedad dental; Cortisol; Psicofisiología;  $\alpha$ -amilasa; Saliva.

## ABSTRACT

Dental procedures involve high situation of stress and anxiety. **Objectives:** To verify an association of dental anxiety measured by Modified Dental Anxiety Scale (MDAS), with variations of salivary cortisol (sC) and salivary  $\alpha$ -amylase (sAA) levels in patients undergoing third molar surgery. **Materials and Methods:** Thirty two patients were selected in Clínica Odontológica of Faculdade de Odontologia, Universidade de São Paulo. MDAS was accomplished in first query. Saliva samples were collected during interview, on surgery day and postoperative follow-up visits at intervals of one week at the same hour. Three patients classified as anxious, and four who reported prior traumatic event were gathered in a group. **Results:** There was no difference between this group and the non-anxious group when comparing gender and pain. sC levels (KW,  $p = 0.65$ ) and sAA (KW,  $p = 0.69$ ) on three days weren't different in relation to gender. Levels of sAA increased in day surgery when comparing anxious/ event and non-anxious patients, while sC levels were higher during interview and postoperative follow up. **Conclusion:** Dental anxiety and previous dental traumatic event showed marked production of sC and sAA levels in relation to their counterparts in this situation. Subjective and objective dental anxiety relationship needs further investigations.

**Keywords:** Dental anxiety; Cortisol; Psychophysiology;  $\alpha$ -amylase; Saliva.

## RESUMO

Procedimentos odontológicos envolvem uma alta situação de estresse e ansiedade. **Objetivos:** Verificar a associação da ansiedade odontológica medida pela Escala Modificada de Ansiedade Dental (EMAD), com variações dos níveis de cortisol salivar (sC) e  $\alpha$ -amilase salivar (sAA) em pacientes submetidos à cirurgia de terceiro molar. **Materiais e Métodos:** Trinta e dois pacientes foram selecionados na Clínica Odontológica da Faculdade de Odontologia da Universidade de São Paulo. O EMAD foi realizado na primeira consulta. As amostras de saliva foram coletadas durante a entrevista, no dia da cirurgia e no acompanhamento pós-operatório em intervalos de uma semana na mesma hora. Três pacientes classificados como ansiosos e quatro que relataram evento traumático prévio foram reunidos em um grupo. **Resultados:** Não houve diferença entre esse grupo e o grupo não ansioso ao comparar sexo e dor. Os níveis sC (KW,  $p = 0,65$ ) e sAA (KW,  $p = 0,69$ ) em três dias não diferiram em relação ao sexo. Os níveis de sAA aumentaram em cirurgias diurnas quando comparados pacientes ansiosos / evento e não ansiosos, enquanto os níveis sC foram maiores durante a entrevista e acompanhamento pós-operatório. **Conclusão:** A ansiedade odontológica e o evento traumático dentário prévio mostraram marcada produção de níveis de sC e sAA em relação a suas contrapartes nessa situação. Relação de ansiedade dental subjetiva e objetiva precisa de mais investigações.

**Palavras-chave:** Ansiedade dentária; Cortisol; Psicofisiologia;  $\alpha$ -amilase; Saliva.

## INTRODUCCIÓN

Los procedimientos dentales implican una alta prevalencia de estrés y ansiedad. La experiencia de acondicionamiento, el miedo y la expectativa de dolor, las actitudes temerosas aprendidas de los miembros de la familia con ansiedad dental y las fobias sociales contribuyen al inicio y las manifestaciones de la ansiedad dental. Es una emoción compleja con múltiples componentes<sup>1</sup>. El estrés es un fenómeno multifacético que requiere un enfoque de medición multidimensional<sup>2</sup>.

La ansiedad dental se puede medir mediante parámetros subjetivos, como escalas de ansiedad y parámetros objetivos como cambios corporales de biomarcadores fisiológicos. En 1969, Corah<sup>3</sup> desarrolló una escala formal para la evaluación de este problema, la Escala de ansiedad dental (EAD). En 1995, Humphris, Morrison & Lindsay<sup>4</sup> introdujeron cambios en la EAD, generando la Escala de ansiedad dental modificada (EADM). En 2003, en Brasil, el EADM fue validado en portugués, mediante un estudio con un grupo de pacientes sometidos a atención dental de emergencia<sup>5</sup>.

Dos sistemas de respuesta al estrés bien reconocidos se activan cuando se identifica un estímulo de estrés. Primero, el sistema de respuesta simpática o autónoma se activa casi de inmediato, aumentando la secreción de epinefrina por la médula suprarrenal y de noradrenalina por las neuronas simpáticas centrales y periféricas. Esta respuesta está relacionada con el inicio de la alarma o la etapa de "lucha-vuelo"<sup>6</sup>. Otro elemento de respuesta fisiológica al estrés emocional en los individuos es la activación del eje hipotalámico-pituitario-adrenal (HPA), que proporciona la secreción de cortisol por la corteza de la glándula suprarrenal<sup>7</sup>. El eje HPA se activa en ocasiones que requieren adaptación homeostática<sup>8</sup>; Desempeña un papel importante en el conflicto de la reacción fisiológica y psicológica al estresante, a través del control de los efectos del estrés en la salud (desarrollo de la enfermedad), el humor y el comportamiento<sup>6</sup>.

Las condiciones relacionadas con la ansiedad son seguidas por cambios autónomos<sup>9</sup> y la medición de la  $\alpha$ -amilasa salival (sAA) puede proporcionar información adicional sobre estos cambios que ocurren en pacientes ansiosos, como un biomarcador de ansiedad<sup>2</sup>. Más recientemente, se sugirió que sAA también puede ser un marcador útil en situaciones de dolor<sup>10</sup>. La investigación ha demostrado que los niveles de sAA aumentan bajo diversas condiciones de estímulos físicos, como ejercicios, calor y frío, y estrés psicológico, como los exámenes escritos, en humanos.

El cortisol (producto final del eje HPA) ingresa al sistema circulatorio y se extiende al cuerpo, donde se administrarán los órganos y las células objetivo. La mayor parte del cortisol en la sangre está unida a proteínas (globulina y albúmina que se unen al cortisol). Solo un pequeño porcentaje

## INTRODUCTION

Dental procedures involve a high prevalence of stress and anxiety. Conditioning experience, fear and expectation of pain, fearful attitudes learned from dentally anxious family members, and social phobias contribute to the onset and manifestations of dental anxiety. It is a complex emotion with multiple components<sup>1</sup>. Stress is a multi-faceted phenomenon that requires a multidimensional measurement approach<sup>2</sup>.

Dental anxiety can be measured by subjective parameters, like anxiety scales and objective parameters as bodily changes of physiologic biomarkers. In 1969, Corah<sup>3</sup> developed a formal scale for the assessment of this problem, the Dental Anxiety Scale (DAS). In 1995, Humphris, Morrison & Lindsay<sup>4</sup> introduced changes to the DAS, generating the Modified Dental Anxiety Scale (MDAS). In 2003, in Brazil, the MDAS was validated in Portuguese, by means of a study with a group of patients undergoing emergency dental care<sup>5</sup>.

Two well-recognized stress response systems are activated when a stress stimulus is identified. First, the sympathetic or autonomic response system is activated almost immediately, increasing the secretion of epinephrine by adrenal medulla and of norepinephrine by central and peripheral sympathetic neurons. This response is connected to the initiation of alarm or "fight-flight" stage<sup>6</sup>. Another element of physiological response to emotional stress in individuals is the activation of the hypothalamic-pituitary-adrenal (HPA) axis, which provides cortisol secretion by the cortex of adrenal gland<sup>7</sup>. The HPA axis is activated on occasions that require homeostatic adaptation<sup>8</sup>; it plays an important role in the conflict of the physiologic and psychological reaction to stressor, through the control of the effects of stress in health (disease development), humor, and behavior<sup>6</sup>.

Conditions related to anxiety are followed by autonomous changes<sup>9</sup>, and the measurement of salivary  $\alpha$ -amylase (sAA) can provide additional information about these changes that occur in anxious patients, as an anxiety biomarker<sup>2</sup>. It was suggested, more recently, that sAA may also be a useful marker in pain situations<sup>10</sup>. Research has shown that the levels of sAA increase under various conditions of physical stimuli, as exercises, heat and cold, and psychological stress, like written exams, in humans.

Cortisol (final product of the HPA axis) enters into the circulatory system and spreads to the body, where it will be delivered the organs and target cells. The greatest part of the cortisol in blood is protein-bound (cortisol-binding-globulin and albumin). Only a small percentage (5% to 10%) of



(5% a 10%) de cortisol circulante es libre y biológicamente activo<sup>11</sup>. Este cortisol libre se difunde pasivamente a la saliva casi de inmediato, y las concentraciones de cortisol libre en plasma y en la saliva están altamente correlacionadas<sup>7</sup>.

Las muestras de saliva tienen ventajas sobre otros métodos, ya que se recogen fácilmente de una manera no estresante y no invasiva, lo que facilita el consentimiento para la recolección o incluso la repetición del procedimiento. Por lo tanto, la recolección de muestras salivales da como resultado un menor riesgo de exposición al VIH y la hepatitis para los profesionales de la salud y una menor incomodidad para los pacientes, lo que también simplifica la recolección de muestras en serie para monitorear los estados generales de salud y enfermedades a lo largo del tiempo<sup>12</sup>. Además, la medición de cortisol salival (sC) y sAA es confiable y proporciona datos cuantitativos para la fracción biológica activa de sC y sAA. Aunque el eje HPA es sensible al estrés, lo que causa una reducción en la velocidad del flujo salival, esto tiene poco o ningún efecto sobre los niveles de sC<sup>6</sup>.

Otra ventaja es la estabilidad de los esteroides en la muestra de saliva, por lo que la recolección de muestras se puede realizar en un entorno no de laboratorio<sup>11</sup>. Además, un estudio reciente mostró que el sAA es estable a temperatura ambiente (22°C) e incluso a temperaturas más altas (37°C) durante tres semanas sin una pérdida significativa de actividad<sup>13</sup>. Para el almacenamiento a largo plazo, las muestras de saliva deben congelarse a -20°C o temperaturas más bajas. Se demostró que ni sAA ni sC se ven afectados por los ciclos de congelación y descongelación<sup>14</sup>. Por lo tanto, no hay necesidad de conservantes.

La asociación entre la exposición a una situación dental que provoca estrés y la evaluación de la ansiedad dental tiene aplicaciones prácticas para establecer estrategias para ayudar a los pacientes a hacer frente a estas situaciones. La extracción quirúrgica de las muelas del juicio generalmente no amenaza la vida del paciente y, por lo general, tiene un tiempo de recuperación breve. Sin embargo, los efectos físicos y psicológicos hacen de la cirugía oral una experiencia estresante, lo que crea un gran obstáculo para cualquier atención clínica y dental.

El objetivo de este estudio fue verificar si la presencia de ansiedad dental, medida por el EADM y el estrés provocado por la cirugía del tercer molar inferior en los pacientes pueden causar variaciones en los niveles de sC y sAA. Este artículo agrega una evaluación inicial de una asociación entre una medición subjetiva de la ansiedad dental y los mecanismos fisiológicos de respuesta antes de un procedimiento de cirugía dental.

## MATERIALES Y MÉTODOS

Este estudio fue aprobado por el comité de ética de investigación de la Facultad de Odontología de la Universidade

circulating cortisol is free and biologically active<sup>11</sup>. This free cortisol is passively diffused to saliva almost immediately, and the concentrations of free cortisol in plasma and in saliva are highly correlated<sup>7</sup>.

Saliva samples have advantages over other methods as being easily collected in a non-stressful and non-invasive way, which facilitates consent for collection or even repetition of the procedure. Therefore, collection of salivary samples results in lower risk of exposure to VIH and hepatitis for the health care professionals and lower discomfort for patients, which also simplifies the collection of serial samples for monitoring general health and diseases states over time<sup>12</sup>. Furthermore, measurement of salivary cortisol (sC) and sAA is reliable and provides quantitative data for biological active fraction of sC and sAA. Although HPA axis is sensitive to stress, which causes a reduction in salivary flow rate, this has little to no effect over sC levels<sup>6</sup>.

Another advantage is the stability of steroids in saliva sample, so the collection of samples can be made in a non-laboratory environment<sup>11</sup>. Also, a recent study showed that sAA is stable at room temperature (22°C), and even at higher temperatures (37°C) for three weeks without significant loss of activity<sup>13</sup>. For long-term storage, the saliva samples must be frozen at -20°C or lower temperatures. It was demonstrated that neither sAA nor sC is affected by cycles of freezing and thawing<sup>14</sup>. Thus, there is no need for preservatives.

The association between exposure to a stress evoking dental situation and the assessment of dental anxiety has practical applications to establish strategies to help patients to cope with these situations. Surgical removal of wisdom teeth generally does not threaten patient's life and usually has a short time recovery. However, physical and psychological effects make oral surgery a stressful experience, which creates a great hurdle to any clinical and dental care.

The objective of this study was to verify if the presence of dental anxiety, measured by the MDAS, and stress provoked by inferior third molar surgery in patients might cause variations in sC and sAA levels. This paper adds an initial evaluation of an association between a subjective measurement of dental anxiety to physiological mechanisms of response before a dental surgery procedure.

## MATERIALS AND METHODS

This study was approved by the research ethics committee of Faculdade de Odontologia, Universidade de São





de São Paulo (FOUSP), bajo el número FR 33567 Protocolo 88/2010. Todos los participantes firmaron un formulario de consentimiento informado. Esta investigación se realizó de acuerdo con la Declaración de Helsinki de la Asociación Médica Mundial.

Se seleccionó un total de 32 pacientes para este estudio, pero dos no se presentaron a la segunda cita, por lo que la muestra final estaba compuesta por 30 pacientes sanos (Sociedad Americana de Anestesiólogos clase I) para la investigación. Los criterios de inclusión fueron la necesidad de extracción del tercer molar inferior, erupción y sin caries, no fumadores, edad igual o superior a 18 años, sin preferencia de género o clase social. Los criterios de exclusión fueron embarazo, uso de cualquier tipo de fármacos antidepresivos o agentes antiinflamatorios, ya que estas condiciones alteran los niveles de biomarcadores medidos<sup>7</sup>. La radiografía panorámica se realizó antes de la cirugía en todos los voluntarios.

Los pacientes fueron evaluados en el Setor de Urgência Odontológica o en la disciplina de la Clínica Integrada de FOUSP. Se entregaron instrucciones a los pacientes para la toma de muestras de saliva que incluían evitar el alcohol en las 24 horas previas a la recolección, la abstinencia de las comidas principales y evitar alimentos con alta concentración de azúcar o ácidos y bebidas con alta concentración de cafeína. al menos una hora antes de la recolección de muestras.

Los pacientes seleccionados para el procedimiento fueron programados para la entrevista y la primera recolección de saliva a las 09:00 am. en la Clínica de Pesquisa del Departamento de Estomatología de FOUSP. Llenaron el protocolo de investigación, incluido el sexo, la edad, una pregunta sobre experiencias traumáticas previas que causaron miedo al tratamiento dental y la ansiedad dental medida con EADM. Esta escala se compone de cinco preguntas, cada una con cinco opciones de respuesta. A cada respuesta se le asigna un valor, y estos valores se suman en un puntaje final que varía de 5 a 25. Los pacientes con puntajes de 5 a 15 se consideran no ansiosos, y aquellos con puntajes de 16 y más tienen un cierto grado de ansiedad y 19 o superior indica un paciente altamente ansioso dentalmente.

Antes de la recolección de muestras, el paciente se enjuagó la boca con agua para eliminar el desperdicio de alimentos y aumentar la hidratación. La recolección de saliva se realizó 15 minutos después del enjuague. La saliva entera no estimulada se recogió mediante baba pasiva, en un vaso desechable y se transfirió a un kit Salivette<sup>TM</sup> (Sarstedt Inc., Numbrecht, Alemania), compuesto por un tubo de centrifugación, un recipiente suspendido, un trozo de algodón y una tapa superior. Para esta investigación, no se usó el trozo de algodón. El tubo fue tapado e identificado. Las muestras se almacenaron a una temperatura de -20 ° C hasta su procesamiento y análisis. Las muestras también se recolectaron el día de la cirugía y el día del seguimiento postoperatorio, a la misma hora. Todas las cirugías se reali-

Paulo (FOUSP), under the number FR 33567 Protocol 88/2010. All participants signed an informed consent form. This research has been conducted in full accordance with the World Medical Association Declaration of Helsinki.

A total of 32 patients were selected for this study, but two did not show up for the second appointment, so final sample was comprised of 30 healthy patients (American Society of Anesthesiologists class I) for the research. Inclusion criteria were necessity of inferior third molar extraction, erupted and caries free, non-smokers, age equal to or above 18 years, with no gender or social class preference. Exclusion criteria were pregnancy, use of any kind of antidepressant drugs or anti-inflammatory agents, as these conditions alters the levels of measured biomarkers<sup>7</sup>. Panoramic radiograph was performed prior to surgery on all volunteers.

Patients were triaged in Setor de Urgência Odontológica or in the discipline of Clínica Integrada of FOUSP. Instructions were handed to the patients for the sampling of saliva that included the avoidance of alcohol in the 24 hours prior to the collection, abstinence from main meals, and avoidance of food with high concentration of sugar or acids and drinks with high concentration of caffeine at least one hour before the collection of samples.

Patients selected for the procedure were scheduled for interview and first collection of saliva at 09:00 AM at the Clínica de Pesquisa of Departamento de Estomatologia of FOUSP. They filled up the research protocol including gender, age, a question about previous traumatic experience that caused fear of dental treatment and dental anxiety measured using MDAS. This scale is composed of five questions, each with five answer choices. To each answer is given a value, and these values are summed in a final score that ranges from 5 to 25. Patients with scores 5 to 15 are considered non-anxious, and those with scores of 16 and higher have a certain degree of anxiety, and 19 or above indicates a highly dentally anxious patient.

Before the collection of samples, patient rinsed his mouth with water to remove food waste and increase hydration. Saliva collection was made 15 minutes after the rinse. Unstimulated whole saliva was collected by passive drool, in a disposable cup and transferred to a Salivette<sup>TM</sup> Kit (Sarstedt Inc., Numbrecht, Germany), composed of a tube to centrifugation, a suspended container, a piece of cotton, and a top cap. For this research, the piece of cotton was not used. The tube was then capped and identified. Samples were stored at a temperature of -20° C until processing and analysis. Samples were collected also on the day of the surgery, and on the day of the postoperative follow-up, at the same hour. All surgeries were performed with local anesthesia, by the same operator. Visual analogue scale (VAS)



zaron con anestesia local, por el mismo operador. La escala analógica visual (VAS) para la evaluación de la intensidad del dolor se aplicó en el día postoperatorio.

La sC se midió por duplicado con el kit de inmunoensayo enzimático de cortisol salival de alta sensibilidad (Salimetrics, LLC, Pennsylvania, EE. UU.). sAA se midió con un kit de  $\alpha$ -amilasa salival (Salimetrics, LLC, Pennsylvania, EE. UU.) diseñado y validado para la medición cinética de la actividad sAA. Las pruebas se realizaron de acuerdo con las instrucciones del fabricante, en Science Pro Ltda Laboratories.

### Análisis estadístico

Los datos categóricos se analizaron mediante la prueba de chi-cuadrado ( $X^2$ ). Los niveles de sAA y sC de los pacientes clasificados como ansiosos o no, en los diferentes días, se analizaron mediante pruebas de Mann-Whitney (MW) y Kruskal-Wallis (KW), ya que la distribución de datos no era normal ni homogénea. La correlación entre la ansiedad dental y la edad, y sAA y sC también se evaluaron mediante la correlación de Spearman. El nivel de significancia estadística fue del 5% ( $p \leq 0.05$ ).

## RESULTADOS

La edad media de 16 pacientes mujeres que recibieron tratamiento fue de 28.625 años, con un rango de 19 a 60 años. La edad media de 14 hombres participantes fue de 28.357 años, con un rango de 18 a 45 años. Las puntuaciones de EADM variaron de 5 a 20 y tres pacientes fueron clasificados como ansiosos. Cuatro pacientes relataron una experiencia traumática en el pasado y uno de ellos también fue clasificado como ansioso.

No se analizaron tres muestras de sC de dos pacientes debido a problemas de laboratorio, y luego, para el análisis de sC, se utilizaron muestras de 28 pacientes. La Tabla 1 presenta el nivel medio de sAA y sC medido en los tres días, según el género. El sAA (KW,  $p = 0,69$ ) y el sC (KW,  $p = 0,65$ ) no fueron diferentes en relación con el género en tres días.

**Tabla 1:** Media de la concentración de  $\alpha$ -amilasa salival y cortisol salival en relación con el género en las tres evaluaciones

**Table 1:** Mean concentration of salivary  $\alpha$ -amylase and salivary cortisol in relation to gender in the three evaluations

	$\alpha$ -amilasa salival (U/ml)			Cortisol salival ( $\mu$ g/dl)		
	Entrevista Interview	Cirugía Surgery	Post Post	Entrevista Interview	Cirugía Surgery	Post Post
<b>Femenino</b> Female	154.41	174.05	183.16	0.2043	0.1868	0.2075
<b>Masculino</b> Male	111.1	150.178	141.007	0.2488	0.1684	0.1555

for pain intensity evaluation was applied on postoperative day.

sC was measured in duplicate with the High Sensitivity Salivary Cortisol Enzyme Immunoassay Kit (Salimetrics, LLC, Pennsylvania, USA). sAA was measured with a Salivary  $\alpha$ -amylase kit (Salimetrics, LLC, Pennsylvania, USA) designed and validated for kinetic measurement of sAA activity. Testing was performed in accordance with the instructions of the manufacturer, in Science Pro Ltda Laboratories.

### Statistical Analysis

Categorical data were analyzed through chi-square test ( $X^2$ ). sAA and sC levels of the patients classified as anxious or not, on the different days, were analyzed through Mann-Whitney (MW) and Kruskal-Wallis (KW) tests, as data distribution was neither normal nor homogeneous. Correlation between dental anxiety and age, and sAA and sC were also evaluated through Spearman correlation. Statistical significance level was 5% ( $p \leq 0.05$ ).

## RESULTS

The mean age of 16 female patients who received treatment was 28.625 years, ranging from 19 to 60 years. The mean age of 14 male participants was 28.357 years ranging from 18 to 45 years. Scores of MDAS ranged from 5 to 20 and three patients were classified as anxious. Four patients related a traumatic experience in the past and one of them was also classified as anxious.

Three sC samples from two patients were not analyzed due to laboratory issues, and then, for sC analysis, samples from 28 patients were used. Table 1 presents the mean level of sAA and sC measured on the three days, according to gender. The sAA (KW,  $p=0.69$ ) and the sC (KW,  $p=0.65$ ) were not different in relation to gender on three days.

Los pacientes clasificados como ansiosos y los que informaron un evento traumático previo fueron reunidos (un total de 6 sujetos), para fines de comparación. Los pacientes clasificados como ansiosos presentaron niveles medios de sC de 0.4142  $\mu\text{g} / \text{dl}$  (DE = 0.3104) en la entrevista, 0.1925  $\mu\text{g} / \text{dl}$  (DE = 0.1262) en cirugía y 0.300  $\mu\text{g} / \text{dl}$  (DE = 0.2333) en el post. Los pacientes no ansiosos presentaron un sC medio de 0.1784  $\mu\text{g} / \text{dl}$  (DE = 0.0970), 0.1791  $\mu\text{g} / \text{dl}$  (DE = 0.0847) y 0.1607  $\mu\text{g} / \text{dl}$  (DE = 0.0672) en primer lugar, en segundo y último día, respectivamente.

La comparación de los niveles de sC entre los dos grupos no mostró diferencias significativas en los tres días, entrevista (MW,  $p = 0.09$ ), cirugía (MW,  $p = 0.86$ ) y seguimiento postoperatorio (MW,  $p = 0.09$ ).

En pacientes ansiosos / con eventos, los niveles medios de sAA fueron 115.6833 U / ml (DE = 124.4465) en la entrevista, 181.7167 U / ml (DE = 134.2235) en cirugía y 193.6667 U / ml (DE = 156.7393) en post. En el grupo no ansioso, los niveles medios fueron 138.8292 U / ml (DE = 107.8196) en la entrevista, 158.2083 U / ml (DE = 127.2390) en cirugía y 155.9458 U / ml (DE = 130.9002) en el post.

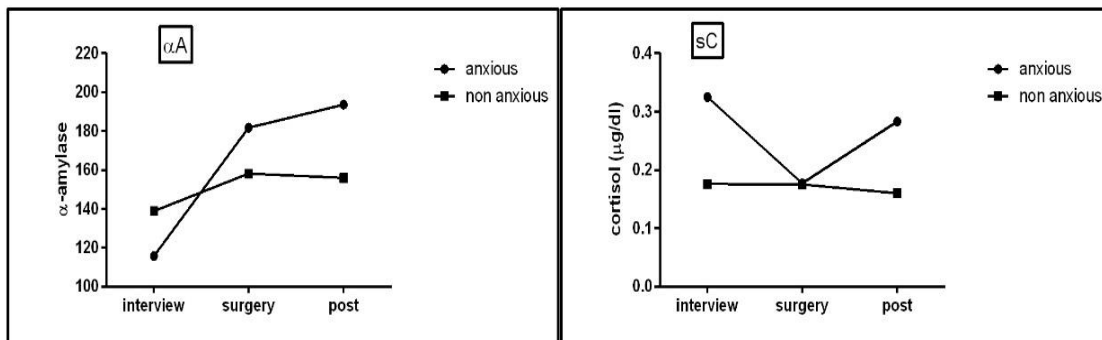
No se encontraron diferencias significativas en los niveles de sAA entre pacientes ansiosos / eventos y pacientes no ansiosos. El día de la entrevista, no hubo diferencias significativas entre los niveles de esta enzima (MW  $p = 0.64$ ), como el día de la cirugía (MW  $p = 0.68$ ) y el día postoperatorio (MW  $p = 0.47$ ), como se describe en la Figura 1)

Patients classified as anxious and those who reported a previous traumatic event were gathered (total of 6 subjects), for purposes of comparison. Patients classified as anxious presented mean sC levels of 0.4142  $\mu\text{g}/\text{dl}$  (SD= 0.3104) in interview, 0.1925  $\mu\text{g}/\text{dl}$  (SD= 0.1262) in surgery, and 0.300  $\mu\text{g}/\text{dl}$  (SD= 0.2333) in post. Non-anxious patients presented mean sC of 0.1784  $\mu\text{g}/\text{dl}$  (SD= 0.0970), 0.1791  $\mu\text{g}/\text{dl}$  (SD= 0.0847), and 0.1607  $\mu\text{g}/\text{dl}$  (SD= 0.0672) in first, in second and in last day, respectively.

Comparison of sC levels between the two groups showed no significant difference in the three days, interview (MW,  $p=0.09$ ), surgery (MW,  $p=0.86$ ), and postoperative follow-up (MW,  $p=0.09$ ).

In anxious/event patients, mean levels of sAA were 115.6833 U/ml (SD= 124.4465) in interview, 181.7167 U/ml (SD= 134.2235) in surgery, and 193.6667 U/ml (SD=156.7393) in post. In non-anxious group, mean levels were 138.8292 U/ml (SD= 107.8196) in interview, 158.2083 U/ml (SD=127.2390) in surgery, and 155.9458 U/ml (SD= 130.9002) in post.

No significant difference was found in levels of sAA between anxious/event patients and non-anxious patients. On the day of the interview, there was no significant difference between levels of this enzyme (MW  $p=0.64$ ), as on day of the surgery (MW  $p=0.68$ ) and postoperative day (MW  $p=0.47$ ), as described in Figure 1.



**Figura 1:** Niveles de amilasa y cortisol salivales en pacientes ansiosos y no ansiosos

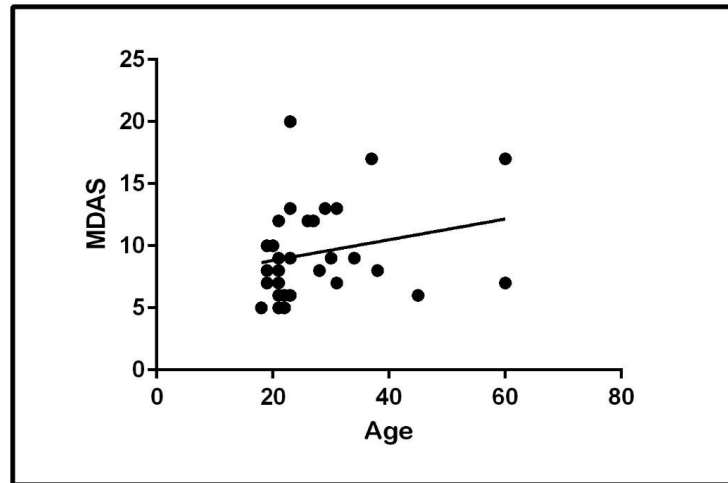
**Figure 1:** Salivary amylase and cortisol levels of anxious and non-anxious patients

En los dos grupos estudiados, la intensidad del dolor postoperatorio fue baja, con una media de 19.1 mm entre los individuos ansiosos / con eventos, y 16.4 mm en el grupo no ansioso. Un paciente solo necesitó medicación analgésica, y uno usó antiinflamatorios y analgésicos tres días después de la cirugía.

Se realizó una correlación entre los puntajes de ansiedad dental y la edad (coeficiente de Spearman = 0.29,  $p = 0.11$ ), presentada en la Figura 2.

In the two studied groups, postoperative pain intensity was low, with mean of 19.1 mm among anxious/event individuals, and 16.4 mm in non-anxious group. One patient needed only analgesic medication, and one used anti-inflammatory and analgesic three days after the surgery.

Correlation was made between dental anxiety scores and the age (Spearman coefficient = 0.29,  $p=0.11$ ), presented in Figure 2.

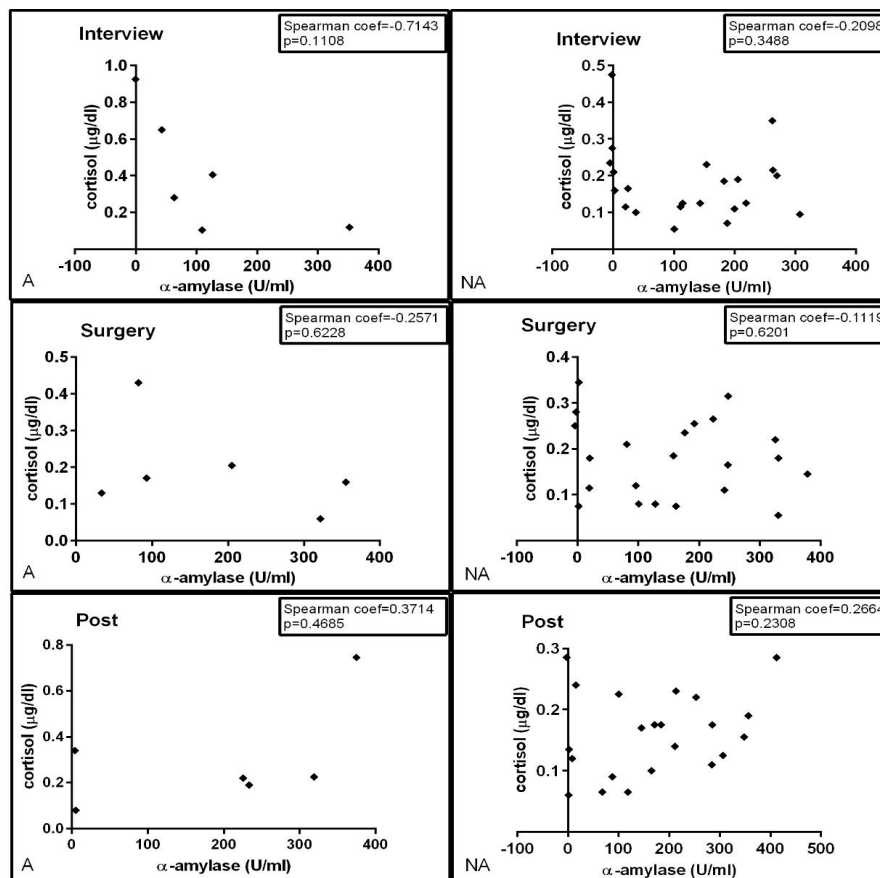


**Figura 2:** Correlación de Spearman de EADM en comparación con la edad

**Figure 2:** Spearman Correlation of MDAS compared with age

Correlación entre los niveles de sC y sAA, en los tres días evaluados, con el grupo no ansioso a la izquierda y el grupo ansioso / evento a la derecha es presentado en la figura 3.

Correlation between levels of sC and sAA, in the three evaluated days, with non-anxious group at the left and anxious/ event group at the right is presented in Figure 3.



**Figura 3:** Correlación entre niveles de sC y sAA en los 3 días evaluados

**Figure 3:** Correlation between levels of sC and sAA in the 3 days evaluated

## DISCUSIÓN

Esta investigación tuvo como objetivo encontrar una relación entre las reacciones fisiológicas y un procedimiento dental invasivo, uno de los que causan más ansiedad en los pacientes<sup>15</sup>, y contribuir a una mejor comprensión de la interrelación entre la variación de las concentraciones de sAA y sC y la evaluación subjetiva de ansiedad dental medida mediante EADM.

La extracción del tercer molar es el procedimiento más frecuente en cirugía oral<sup>16</sup>, y generalmente es un procedimiento electivo que requiere al menos tres citas. En la literatura, hay estudios que muestran que los pacientes con ansiedad dental evitan ir al dentista y presentan un mayor número de dientes perdidos y menos dientes restaurados<sup>17</sup>. La ansiedad dental se ha relacionado con la ocurrencia de una experiencia traumática previa<sup>1,5,18,19</sup>. Por lo tanto, fue difícil llevar a estos pacientes a participar en este estudio que incluye más que una consulta y también un procedimiento invasivo. El número de pacientes que declararon tener ansiedad dental en este estudio y que declararon haber vivido un evento anterior fue muy pequeño, por lo que se reunieron en un grupo. Un paciente refirió una experiencia previa y también presentó ansiedad dental, por lo que el número total de pacientes en este grupo fue de seis.

Los signos neuroendocrinos juegan un papel importante en el establecimiento de reacciones corporales al estrés y pueden estudiarse mediante la medición de la activación del eje HPA y el sistema nervioso simpático (SNS) mediante cambios en la concentración de biomarcadores que también se encuentran en la saliva. El diagnóstico salival está evolucionando hacia un campo científico sofisticado, una herramienta útil para el diagnóstico de enfermedades y su seguimiento clínico, por lo tanto, para la toma de decisiones clínicas en el tratamiento del paciente.

La ansiedad es una emoción relacionada con la anticipación de un evento<sup>20</sup> y la expectativa de tratamiento<sup>15</sup>. En el momento de la entrevista, se instruyó a los pacientes sobre la investigación y su dinámica. Los niveles de sC fueron más altos en este día que en los otros dos días de recolección de saliva, lo que sugiere que sC puede estar relacionado con la anticipación del evento. En los otros días de recolección de saliva, como los pacientes ya estaban al tanto de la investigación, no se esperaba lo que sucedería. sAA mostró un patrón diferente, niveles más bajos el primer día y más altos en los otros dos, lo que indica la respuesta de SNS a un evento inductor de estrés, no ansiedad. De manera diferente, Robles et al.<sup>21</sup> encontraron que los niveles de sAA disminuyeron durante la visita de cirugía y sugirieron que la respuesta autónoma a la cirugía pendiente podría haber alcanzado su punto máximo durante o antes de que los participantes llegaran a la clínica.

El primer sistema que responde al estrés es el SNS, que está involucrado en la liberación de sAA directamente en la cavidad oral<sup>14</sup>. En contraste, el eje HPA tiene una activa-

## DISCUSSION

This research aimed to find a relationship between physiological reactions and an invasive dental procedure, one of those that cause most anxiety in patients<sup>15</sup>, and to contribute to a better understanding of the interrelation between the variation of concentrations of sAA and sC and the subjective evaluation of dental anxiety measured by means of MDAS.

Third molar extraction is the most frequent procedure in oral surgery<sup>16</sup>, and is usually an elective procedure which requires at least three appointments. In the literature, there are studies showing that dentally anxious patients avoid going to the dentist, and present a higher number of lost teeth and fewer restored teeth<sup>17</sup>. Dental anxiety has been related to the occurrence of a previous traumatic experience<sup>1,5,18,19</sup>. Therefore, it was difficult to bring these patients to participate in this study that include more than a consultation and also an invasive procedure. The number of patients who declared to be dentally anxious in this study and who stated to have lived a previous event was very small, so they were gathered in a group. One patient referred a previous experience and also presented dental anxiety, so the total number of patients in this group was six.

Neuroendocrine signs play an important role in establishing body reactions to stress and they can be studied by means of measurement of activation of HPA axis and sympathetic nervous system (SNS) by changes in concentration of biomarkers also found in saliva. Salivary diagnosis is evolving into a sophisticated scientific field, useful tool for the diagnosis of disease and its clinical follow-up, and so for clinical decision-making in patient treatment.

Anxiety is an emotion related to the anticipation of an event<sup>20</sup> and the expectation of treatment<sup>15</sup>. At the moment of interview, patients were instructed about the research and its dynamics. Levels of sC were higher on this day than on the other two days of saliva collection, which suggests that sC may be related to the anticipation of the event. On the other days of saliva collection, as the patients were already aware of the research there were no expectation of what would happen. sAA showed a different pattern, lower levels on first day and higher on other two, indicating the response of SNS to a stress inducing event, not anxiety. Differently, Robles et al.<sup>21</sup> found that sAA levels decreased during the surgery visit and suggested that autonomic response to the pending surgery might have peaked during or before participants arrived to the clinic.

The first system that responds to stress is the SNS, which is involved in liberation of sAA directly in oral cavity<sup>14</sup>. In contrast, the HPA axis has slower activation<sup>7</sup>; and it is



ción más lenta<sup>7</sup>; y está relacionado con la regulación homeostática del estrés<sup>17</sup> como preparación para la confrontación fisiológica y psicológica<sup>6</sup>. Por lo tanto, sC se elevó en el momento en que el paciente imaginaba lo que iba a suceder, y sAA, en los momentos antes de que el paciente se sometiera a alguna intervención.

Cuando los niveles de sC se separaron en dos grupos, ansiosos / evento y no ansiosos, fueron más altos en la entrevista, disminuyeron en la cirugía y aumentaron en el día postoperatorio entre el primer grupo. Esto puede deberse a la activación del eje HPA al principio y al final de su participación en la investigación. La variación de sC fue mayor entre el grupo ansioso / evento en contraste con el grupo no ansioso, que mostró medias similares en tres días.

sAA ha sido descrito como un marcador biológico, que puede usarse para evaluar la respuesta al estímulo estresante<sup>22,23,24</sup> y su aumento se ha asociado con el estrés físico, como el estímulo eléctrico, especialmente en pacientes con trastorno depresivo mayor<sup>25</sup>. Los pacientes ansiosos / de eventos también mostraron más variación en los niveles de sAA, más bajos en la entrevista, aumentando en la cirugía y en el día postoperatorio, que los pacientes no ansiosos. La variación de sAA en el grupo de pacientes no ansiosos también fue menor que el otro grupo.

En esta muestra, los puntajes de ansiedad dental mostraron una tendencia a relacionarse positivamente con la edad, aunque la literatura informa que las personas mayores están menos ansiosas y que la experiencia puede reducir la ansiedad dental<sup>4</sup>. Los pacientes que participaron en esta investigación eran jóvenes en su mayoría y esto puede sobrestimar sus resultados. Probablemente tenían acceso a agua fluorada y a acciones de prevención de caries. Habiendo tenido poca o ninguna experiencia con la caries, tuvieron menos oportunidades de someterse a una intervención dental invasiva y traumática. Los pacientes ansiosos en esta investigación eran mayores, con más posibilidades de tener experiencias negativas relacionadas con el tratamiento dental.

Para la correlación entre sC y sAA en los tres días, fue positiva en la entrevista y en el día postoperatorio y negativa en la cirugía, para ambos grupos, pero los valores de los coeficientes fueron más altos para el grupo de ansiedad / evento. En la entrevista y el día postoperatorio, se activaron ambos sistemas de respuesta, el SNS y el eje HPA, y en el día de la cirugía, el SNS todavía se activó mientras que el eje HPA mostró una activación reducida. Los diferentes patrones de relación entre el eje HPA y el SNS en diferentes situaciones abordan investigaciones adicionales<sup>25</sup>.

Dado que el dolor se define como una experiencia sensorial y emocional desagradable con daño tisular real o potencial, esta definición amplia permite considerarlo como algo más que una sensación. Incluye respuestas cognitivas, emocionales y de comportamiento, que también están influenciadas por factores psicológicos y sociales. Cada individuo aprende

related to homeostatic regulation to stress<sup>17</sup> as preparation for physiological and psychological confrontation<sup>6</sup>. Therefore, sC was elevated at the moment the patient was imagining what was going to happen, and sAA, at the moments before the patient underwent some intervention.

When levels of sC were separated into two groups, anxious/ event and non-anxious, they were higher at interview, decreased at surgery, and increased in postoperative day among first group. This may be due to the activation of the HPA axis at the beginning and ending of their participation in the research. Variation of sC was higher between the anxious/event group in contrast to the non-anxious group, that showed similar means on three days.

sAA has been described as a biologic marker, that can be used to evaluate the response to stressful stimulus<sup>22,23,24</sup> and its increase has been associated with physical stress, such as electric stimulus, especially in patients with major depressive disorder<sup>25</sup>. Anxious/event patients also showed more variation in sAA levels, lower at interview, increasing at surgery and at postoperative day, than non-anxious patients. The variation of sAA in the group of non-anxious patients was also smaller than the other group.

In this sample, dental anxiety scores showed a tendency to be positively related with age, although literature reports that older people are less anxious, and that experience can reduce dental anxiety<sup>4</sup>. Patients who participated in this research were young in the majority and this may overestimate their results. They probably had access to fluoridated water and to caries prevention actions. Having had little or no experience with caries, they had fewer chances to go through invasive and traumatic dental intervention. Anxious patients in this research were older, with more chances of having negative experiences related to dental treatment.

For correlation between sC and sAA on the three days, it was positive at interview and at postoperative day and negative at surgery, for both groups, but the values of the coefficients were higher for the anxious/event group. At interview and postoperative day, both of response systems, SNS and HPA axis, were activated, and at the surgery day, SNS was still activated while HPA axis showed a reduced activation. The different patterns of relationship between the HPA axis and the SNS in different situations address further investigation<sup>25</sup>.

Since pain is defined as an unpleasant sensory and emotional experience with actual or potential tissue damage, this broad definition allows to consider it as more than a sensation. It includes cognitive, emotional and behavioral responses, which are also influenced by psychological and social factors. Each individual learns the

la aplicación de la palabra a través de experiencias relacionadas con lesiones en la vida temprana<sup>26</sup>. Estas influencias, la expectativa de dolor y la ansiedad dental pueden hacer que los pacientes reporten una intensidad de dolor más alta que la experiencia real<sup>27</sup>. En los dos grupos estudiados, la intensidad del dolor fue baja, lo que puede atribuirse a las características de los dientes elegidos que facilitarían la cirugía; y a la confianza en el profesional que realizó la cirugía.

Algunos puntos dificultaron la interpretación de los resultados. En este estudio, la cirugía del tercer molar ocurrió en la segunda visita del paciente después de su selección. Como la propuesta se aclaró en un triaje y se le pidió al paciente que regresara tres veces, los pacientes ansiosos no pudieron regresar, lo que contribuyó a un pequeño número de estos participantes. Además, las comparaciones con respecto a la edad fueron difíciles ya que la mayoría de la muestra era joven. El aumento del número de participantes ansiosos dentales y la investigación en diferentes entornos dentales pueden proporcionar más información para aclarar los mecanismos de respuesta del eje HPA y SNS en estos pacientes.

La evaluación subjetiva utilizada, con la aplicación del EADM y la pregunta sobre un evento dental traumático, podría detectar individuos con liberación diferenciada de sC y sAA cuando se exponen a una situación dental, en esta investigación.


### CONCLUSIÓN

Este estudio mostró un patrón diferente en las respuestas psicológicas y fisiológicas en pacientes ansiosos / con eventos durante los tres días. sC parecía ser más sensible para predecir la ansiedad dental y sAA para el estrés dental. La evaluación de los cambios fisiológicos sugiere que pueden usarse para guiar si las medidas para reducir la ansiedad y el estrés dental, que deberían formar parte de un protocolo quirúrgico para todos los pacientes, son efectivas, en particular los ansiosos dentales.

### AGRADECIMIENTOS

Esta investigación fue apoyado por Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), una fundación del Ministério da Educação de Brasil.

### ORCID

Helena Tornelli:  <https://orcid.org/0000-0002-2963-1848>  
Sibele Penha:  <https://orcid.org/0000-0003-0157-9563>

application of the word through experiences related to injury in early life<sup>26</sup>. These influences, pain expectation and dental anxiety can make patients report higher pain intensity than the real experience<sup>27</sup>. In the two studied groups, pain intensity was low, which can be attributed to the characteristics of teeth chosen that would facilitate the surgery; and to the confidence in the professional who performed the surgery.

Some points hindered the results interpretation. In this study, third molar surgery occurred on the second visit of the patient after his selection. As proposal was elucidated in a triage, and the patient was asked to return three times, anxious patients could not return, which contributed to small number of these participants. Also, comparisons regarding to age were difficult as the majority of the sample was young. Increasing the number of dental anxious participants and research in different dental environment may provide more information to make clear the response mechanisms of HPA axis and SNS in these patients.

The subjective evaluation used, with application of the MDAS and question about traumatic dental event, could detect individuals with differentiated release of sC and sAA when exposed to dental situation, in this research.

### CONCLUSION

This study showed different pattern in psychological and physiological responses in anxious/ event patients during the three days. sC seemed to be more sensitive for predicting dental anxiety and sAA for dental stress. Assessment of physiologic changes suggests that they can be used to guide if measures to reduce dental anxiety and stress, that should be part of a surgical protocol to all patients, are being effective, in particular dentally anxious ones.

### ACKNOWLEDGMENTS

This research study was supported by Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), a foundation of Ministério da Educação of Brazil.

### REFERENCIAS / REFERENCES

1. Locker D, Liddell A, Shapiro D. Diagnostic categories of dental anxiety: a population-based study. *Behav Res Ther*. 1999 37: 25-37.
2. Nater UM, Rohleder N. Salivary alpha-amylase as a non-invasive biomarker for the sympathetic nervous system: Current state of research. *Psychoneuroendocrinology*. 2009 34: 486-96.
3. Corah NL. Development of a Dental Anxiety Scale. *J Dent Res* 1969 48: 596.



4. Humphris GM, Morrison T, Lindsay SJE. The modified dental anxiety scale: validation and United Kingdom norms. *Community Dent Health*. 1995 12: 143-50.
5. Kanegane K, Penha SS, Borsatti MA, Rocha RG. Ansiedade ao tratamento odontológico em atendimento de urgência. *Rev Saúde Pública*. 2003 37: 786-92.
6. King SL, Hegadoren KM. Stress hormones: how do they measure up? *Biol Res Nurs*. 2002 4: 92-103.
7. Bakke M, Tuxen A, Thomsen CE, et al. Salivary cortisol level, salivary flow rate and masticatory muscle activity in response to acute mental stress: a comparison between aged and young women. *Gerontology*. 2004 50: 383-92.
8. Aires M M. *Fisiologia* 2nd ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1999.
9. Lang PJ, Davis M, Ohman A. Fear and anxiety: animal models and human cognitive psychophysiology. *J Affect Disord*. 2000 61: 137-59.
10. Shirasaki S, Fujii H, Takahashi M et al. Correlation between salivary alpha-amylase activity and pain scale in patients with chronic pain. *Reg Anesth Pain Med*. 2007 32: 120-3.
11. Castro M, Moreira AC. Análise crítica do cortisol salivar na avaliação do eixo hipotálamo-hipófise-adrenal. *Arq Bras Endocrinol Metabol*. 2003 47: 358-67.
12. Lawrence HP. Salivary markers of systemic disease: noninvasive diagnosis of disease and monitoring of general health. *J Can Dent Assoc*. 2002 68: 170-4.
13. DeCaro JA. Methodological considerations in the use of salivary alpha-amylase as a stress marker in field research. *Am J Hum Bio*. 2008 20: 617-9.
14. Granger DA, Blair C, Kivlighan KT et al. Salivary alpha-amylase in biobehavioral research: recent developments and applications. *Dev Psychobiol*. 2007 1098: 122-44.
15. Wong M, Lytle WR. A comparison of anxiety levels associated with root canal therapy and oral surgery treatment. *J Endod*. 1991 17: 461-5.
16. Fuster-Torres MA, Gargallo-Albiol J, Berini-Aytés L, Gay-Escoda C. Evaluation of the indication for surgical extraction of third molars according to the oral surgeon and the primary care dentist. Experience in the Master of Oral Surgery and Implantology at Barcelona University Dental School. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal*. 2008 13: 499-504.
17. Cohen SM, Fiske J, Newton JT. The impact of dental anxiety on daily living. *Br Dent J*. 1996 189: 385-90.
18. Thomson WM, Locker D, Poulton R. Incidence of dental anxiety in young adults in relation to dental treatment experience. *Community Dent Oral Epidemiol*. 2000 28: 289-94.
19. Eli I, Uziel N, Blumensohn R, Baht R. Modulation of dental anxiety – the role of past experiences, psychopathologic traits and individual attachment patterns. *Br Dent J*. 2004; 196: 689-94.
20. Lazarus R S. *Stress and Emotion: a new synthesis*. London: Free Association Books, 1999.
21. Robles TF, Sharma R, Park K et al. Utility of a salivary biosensor for objective assessment of surgery-related stress. *J Oral Maxillofac Surg*. 2012 70: 2256-2263.
22. Chatterton RT Jr, Vogelsong KM, Lu YC et al. Salivary alpha-amylase as a measure of endogenous adrenergic activity. *Clin Physiol*. 1996 16: 433-48.
23. Schoofs D, Hartmann R, Wolf OT. Neuroendocrine stress responses to an oral academic examination: No strong influence of sex, repeated participation and personality traits. *Stress*. 2008 11: 52-61.
24. Cozma S, Dima-Cosma LC, Ghiciuc CM, Pasquali V, Saponaro A, Patacchioli FR. Salivary cortisol and alpha-amylase: subclinical indicators of stress as cardiometabolic risk. *Braz J Med Biol Res*. 2017 50(2): e5577
25. Tanaka Y, Ishitobi Y, Maruyama Y, et al. Salivary alpha-amylase and cortisol responsiveness following electrical stimulation stress in major depressive disorder patients. *Prog Neuro-Psychopharmacol Biol Psychiatry*. 2012 36: 220-4.
26. International Association for the Study of Pain. Introdução. Retrieved March 01, 2017, from: [http://www.sbbed.org.br/materias.php?cd\\_secao=76](http://www.sbbed.org.br/materias.php?cd_secao=76)
27. Rhudy JL, Meagher MW. Fear and anxiety: divergent effects on human pain thresholds. *Pain*. 2000 84: 65-75.

**CITE ESTE ARTÍCULO COMO / CITE THIS ARTICLE AS**

Tornelli HR, Marcos BDN, Kanegane K, Tornelli MJ, Rocha RG, Prado RMS, Penha SS. Análisis de los niveles de cortisol salivar y  $\alpha$ -amilasa en cirugía del tercer molar. *Odontología*. 2019; 21(1): 44-55. <http://dx.doi.org/10.29166/odontologia.vol21.n1.2019-44-55>





REVISIÓN SISTEMÁTICA

Tasa de supervivencia de implantes de zirconio puro y aleación de titanio y zirconio: Revisión sistemática

Survival Rate of pure zirconia and titanium zirconium alloy implants: Systematic Review

Taxa de Sobrevida de implantes de zircônia pura e liga de titânio e zircônio: Revisão Sistemática

*Diego Sigcho<sup>1</sup>, Silvia Lagreca<sup>2</sup>, Helen Suely Damasceno do Carmo<sup>2</sup>,  
Newton Sesma<sup>3</sup>, Dalva Cruz Laganá<sup>3</sup>*

RECIBIDO: 18/12/2018

ACEPTADO: 29/03/2019

PUBLICADO: 31/07/2019

1. PhD en Ciencias Odontológicas por la Facultad de Odontología de la Universidad de São Paulo (FOUSP). Profesor investigador en la Facultad de Odontología de la Universidad Central del Ecuador.
2. Cirujano Dentista del Departamento de Prótesis de la FOUSP, Brasil.
3. PhD. Prof. Dr. del Departamento de Prótesis de la FOUSP, Brasil.

CORRESPONDENCIA

Prof. Dr. Diego Sigcho  
Facultad de Odontología  
Universidad Central del Ecuador

[dsigcho@uce.edu.ec](mailto:dsigcho@uce.edu.ec)



## RESUMEN

**Objetivo:** revisar sistemáticamente en la literatura tasa de supervivencia de los implantes de circonio y aleación de titanio y circonio (Ti-Zr). **Métodos:** los estudios clínicos de las bases de datos Pubmed, Embase y Cochrane fueron seleccionados por tres investigadores con criterios de inclusión: implantes de aleación de circonio o Ti-Zr, con un mínimo de un año de seguimiento evaluando las tasas de supervivencia y criterios de exclusión: laboratorio, Cigomáticos y pacientes con enfermedades sistémicas. El acuerdo entre los examinadores se evaluó mediante la prueba estadística Kappa. Realizamos un análisis de heterogeneidad  $i^2$ , un modelo de efectos aleatorios y fijos que utiliza las tasas de supervivencia de ambos tipos de implantes y el análisis del riesgo de sesgo (bias). **Resultados:** se encontraron 1755 artículos de la búsqueda inicial y se incluyeron 23 estudios. El acuerdo entre examinadores de la prueba kappa fue del 72%. La tasa de supervivencia de la aleación de titanio y la aleación de circonio fue del 97% y del 90.3% para los implantes de circonio. En ambos tipos de modelos, la tasa de supervivencia del tipo de implante TiZr fue ligeramente superior a la de los otros tipos de implantes y el intervalo de confianza del 95%. El análisis del riesgo de sesgo mostró bajo riesgo. **Conclusión:** Los datos obtenidos en este estudio muestran que los implantes de aleación TiZr e Zr presentaron altas tasas de supervivencia, aún así, se necesitan estudios clínicos con un seguimiento más prolongado para respaldar el uso de los implantes Zr.

**Palabras clave:** Zirconia; Implantes Dentales; Titanio; Tasa de Supervivencia.

## ABSTRACT

**Objective:** to systematically review in dental literature the survival rate of Zirconium and titanium zirconium alloy (Ti-Zr) implants. **Methods:** Clinical studies from the Pubmed, Embase and Cochrane databases, were selected by three researchers with inclusion criteria: Zirconia or Ti-Zr alloy implants, with a minimum of 1 year of follow-up evaluating survival rates, and exclusion criteria: laboratory, zygomatic and patients with systemic diseases. The agreement between the examiners was evaluated using the Kappa statistical test. We perform an  $i^2$  heterogeneity analysis, a random and fixed effect model using survival rates of both types of implants and Cochrane risk of bias tool. **Results:** 1755 articles were found from the initial search and 23 studies were included. Inter examiner agreement of kappa test was 72%. The survival rate of the titanium alloy and zirconia alloy was 97% and 90.3% for zirconia implants. In both types of models, the survival rate of the TiZr implant type was slightly higher than the other types of implants, and the 95% confidence interval. Analysis of risk of bias showed low risk. **Conclusion:** The data obtained in this study shows that TiZr alloy Zr implants presented high survival rates, furthermore clinical studies with longer follow-up are necessary to support the use of Zr implants.

**Keywords:** Zirconium; Dental Implants; Titanium; Survival Rate.

## RESUMO

**Objetivo:** revisar sistematicamente, na literatura odontológica, a taxa de sobrevida de implantes de zircônio e ligas de titânio-zircônio (Ti-Zr). **Métodos:** Estudos clínicos das bases de dados Pubmed, Embase e Cochrane foram selecionados por três pesquisadores com critérios de inclusão: implantes de zircônia ou Ti-Zr, com um mínimo de 1 ano de seguimento, avaliando taxas de sobrevida e critérios de exclusão: laboratório, zigomático e pacientes com doenças sistêmicas. A concordância entre os examinadores foi avaliada pelo teste estatístico Kappa. Realizamos uma análise de heterogeneidade  $i^2$ , um modelo de efeito aleatório e fixo usando as taxas de sobrevivência de ambos os tipos de implantes e a ferramenta de risco de viés da Cochrane. **Resultados:** 1755 artigos foram encontrados na busca inicial e 23 estudos foram incluídos. A concordância entre examinadores do teste kappa foi de 72%. A taxa de sobrevida da liga de Ti-Zr foi 97% e 90,3% para implantes de zircônia. Em ambos os tipos de modelos, a taxa de sobrevivência do tipo de implante TiZr foi ligeiramente superior aos de Zr com um intervalo de confiança de 95%. A análise do risco de viés foi baixo. **Conclusão:** Os dados obtidos neste estudo mostram que os implantes de liga TiZr e Zr apresentaram altas taxas de sobrevivência, porém estudos clínicos com maior tempo de seguimento são necessários para apoiar o uso de implantes de Zr.

**Palavras-chave:** Zircônia; Implantes Dentários; Titânio; Taxa de Sobrevida

## INTRODUCCIÓN

Los implantes de zirconia se introdujeron como una opción favorable para cumplir con los requisitos estéticos y como alternativa al titanio [1]. El titanio (Ti) es un material reactivo clasificado en dos categorías: Ti comercialmente puro (cp) y aleación de Ti. El cpTi presenta biocompatibilidad, alta resistencia a la corrosión y buenas propiedades mecánicas. Se ha utilizado para anclar prótesis y restaurar las funciones físicas y fisiológicas de los pacientes desde 1960 [2].

Existe evidencia de que el Ti puede ser tan corrosivo como cualquier otro metal en condiciones de estrés mecánico, deficiencia de oxígeno o pH bajo. Beecker et al., 2009 [3] informaron sobre una variedad de efectos adversos, que van desde un eritema facial leve, tejidos hiperplásicos, úlceras orales, reacciones liquenoides, eczema facial [4], pérdida inexplicable del implante hasta reacciones inmunológicas [5].

Aunque todavía no hay evidencia de que el titanio actúe como una causa de reacciones alérgicas, algunos pacientes están preocupados por estas reacciones [3,6], y solicitan a más profesionales que su tratamiento se realice sin la presencia de metales, especialmente para obtener resultados estéticos [7].

Algunos estudios no recomiendan el uso de implantes Zr [8-12], mientras que otros han sugerido que estos son comparables a los de Ti, recomendando su uso clínico [13-15], se necesitan más investigaciones con períodos de observación más largos en el material [16].

La revisión sistemática realizada por Altuna et al., 2016 [17] obtuvo tasas de supervivencia promedio de 97.8% durante tres años de observación con implantes de aleación TiZr, mientras que Hashim et al. [16] observó 92% de la supervivencia media con implantes de Zr, dentro de un año. Estos hallazgos sugieren que los implantes de aleación TiZr son superiores a los implantes Zr.

Por lo tanto, en este estudio revisamos las tasas de supervivencia de los implantes de aleaciones Zr y TiZr para responder a las siguientes preguntas: ¿cuál es la tasa de supervivencia de los implantes de aleación Zr y TiZr?

¿Son recomendados para uso clínico?

## MATERIALES Y MÉTODOS

Esta revisión sistemática fue registrada en la base de PROSPERO con el número de registro CRD42017067283 (Instituto Nacional de Investigación en Salud), siguiendo los lineamientos estándar para revisiones sistemáticas y la lista de verificación PRISMA. La investigación electrónica se llevó a cabo hasta mayo de 2017 (sin restricción de fecha de publicación).

### Estrategia de búsqueda

Se ejecutó una estrategia PICO (Cuadro 1) mediante búsqueda electrónica en las bases de datos de Pubmed,

## INTRODUCTION

Zirconia implants were introduced as a favorable option to meet aesthetic requirements and as alternative to titanium [1]. Titanium (Ti) is a reactive material classified into two categories: commercially pure (cp) Ti and Ti-alloy. The cpTi presents biocompatibility, high resistance to corrosion and good mechanical properties. It has been used to anchor prosthetics and restore patients physical and physiological functions since 1960 [2].

There is evidence that Ti can be as corrosive as any other metal under conditions of mechanical stress, oxygen deficiency or low pH. A variety of adverse effects have been reported by Beecker et al., 2009[3], ranging from mild facial erythema, hyperplastic tissues, oral ulcers, lichenoid reactions, facial eczema [4], unexplained loss of the implant to autoimmune and T-induced reactions [5].

Although there is still no evidence that titanium acts as a cause of allergic reactions, there is a concern of some patients regarding these reactions[3,6], requesting to more professionals that their treatment is performed without the presence of metal, mainly by the aesthetic results [7].

Some studies have not recommended the use of Zr implants[8-12], while others have suggested that the results are comparable to Ti, recommending its clinical use [13-15], further research is needed with longer observation periods on the material [16].

The systematic review by Altuna et al., 2016[17] obtained mean survival rates of 97.8% over three years of observation with TiZr alloy implants, while Hashim et al.[16] observed 92% of mean survival with Zr implants, within a year. These findings suggest that TiZr alloy implants are superior to Zr implants.

Therefore, in this study we reviewed the survival rates of the Zr and TiZr alloys implants in order to answer the following questions: what is the survival rate of the Zr and TiZr alloy implants?

Are they recommended for clinical use?

## MATERIAL AND METHODS

This systematic review was recorded in PROSPERO's base with registration number CRD42017067283 (National Institute of Health Research), following standard outlines for systematic reviews and PRISMA checklist. The electronic research was carried out until May 2017 (without restriction of publication date).

### Search strategy

A PICO strategy (Table 1) was executed using an electronic search in Pubmed, EMBASE and the Co-

EMBASE y Cochrane para estudios clínicos publicados en inglés por tres investigadores capacitados y calibrados en un curso para revisiones sistemáticas en la facultad de Odontología de la Universidad de Sao Paulo (FO-USP) y al surgir controversias, éstas fueron discutidas con un cuarto evaluador.

chrane databases was performed for clinical studies published in the English language by three researchers trained and calibrated in a course for systematic reviews at faculty of Dentistry of University of Sao Paulo (FO-USP) and any controversy was discussed with a forth evaluator.

Población	Pacientes desdentados parciales y totales
Population	Partially edentulous Patients
Intervención	Implantes dentales de aleación Titanio y Zirconio
Intervention	Titanium Zirconium dental implants alloy
Comparación	Implantes dentales de Zirconio
Comparison	Zirconia dental implants
Resultados	tasa de supervivencia, oseointegración y pérdida ósea.
Outcomes	Survival rate, bone loss and osseointegration.
Estudios	Estudios clínicos aleatorios, estudios cualitativos, casos clínicos, estudios retrospectivos e in vivo
Studies	Randomized clinical trials, qualitative study, clinical trial, retrospective studies, in vivo

**Cuadro 1:** Cuadro PICOS

**Chart I:** PICOS table

La estrategia de búsqueda se recopiló a partir de términos MeSH y palabras llave de texto libre: implante dental, implante de zirconia, implante dental de zirconia, zirconia, tasa de supervivencia, dióxido de zirconio con AND y OR.

"zirconium"[MeSH Terms] OR "zirconium"[All Fields] AND ("dental implants"[MeSH Terms] OR ("dental"[All Fields] AND "implants"[All Fields]) OR "dental implants"[All Fields] OR ("dental"[All Fields] AND "implant"[All Fields]) OR "dental implant"[All Fields])

Los grupos observados fueron pacientes parcial y totalmente desdentados con implantes de zirconia o implantes de aleación titanio zirconio en estudios clínicos aleatorios (ECA), cualitativos, prospectivos, de cohorte y retrospectivos.

**Criterio de Selección**

*Criterios de inclusión*

Ensayos clínicos en humanos, ECA, prospectivos o retrospectivos y estudios de cohorte de implantes de zirconia o aleación Ti-Zr, estudios con al menos 1 año de seguimiento que evalúen la supervivencia de los implantes. Todos los tipos de implantes de zirconia, incluidos los sistemas de una o dos piezas. Número de implantes especificados. Período de observación de al menos 1 año después de la carga funcional. Tasas de supervivencia y/o éxito claramente establecidas.

*Criterio de exclusión*

Los criterios de exclusión incluyeron estudios en animales,

The search strategy was assembled from MeSH-Terms and unspecific free-text words: dental implant, zirconia implant, zirconia dental implant, zirconia, survival rate, zirconium dioxide with AND and OR.

"zirconium"[MeSH Terms] OR "zirconium"[All Fields] AND ("dental implants"[MeSH Terms] OR ("dental"[All Fields] AND "implants"[All Fields]) OR "dental implants"[All Fields] OR ("dental"[All Fields] AND "implant"[All Fields]) OR "dental implant"[All Fields])

The groups observed were partially and totally edentulous patients with Zirconia implants or titanium Zirconium alloy implants in RCT studies, qualitative studies, prospective studies, cohort studies and retrospective studies.

**Eligibility criteria**

*Inclusion criteria*

Clinical trials in humans, Randomized, prospective or retrospective clinical studies and cohort studies of Zirconia or Ti-Zr alloy implants, Studies with at least 1 year of follow-up evaluating the survival of the implants. All types of zirconia implants including one- and / or two-piece systems. Number of implants specified. Observation period of at least 1 year after functional loading. Survival and / or success rates clearly stated.

*Exclusion criteria*

Exclusion criteria included studies in animals, laboratory

estudios de laboratorio, implantes cigomáticos, pacientes con enfermedades sistémicas, cáncer y quimioterapia o radioterapia.

### Extracción de datos

Los datos fueron extraídos por DS, HD y SL. En cada estudio se extrajeron: año de publicación; período de seguimiento número de pacientes e implantes; diseño del implante y características de la superficie; protocolos quirúrgicos; tasas de supervivencia; Detalles sobre la pérdida de hueso marginal (MBL) y la rehabilitación protésica.

### Análisis de riesgo de sesgo

El análisis de calidad para los ECA fue realizado con la herramienta de análisis de sesgo de Cochrane.

### Análisis estadístico

Se seleccionaron veinticuatro estudios entre los años 2011 y 2017. El objetivo es describir la tasa de supervivencia de implantes de TiZr en relación con los implantes de Zr puro. El metanálisis considera un error aleatorio para explicar la variabilidad entre los estudios, ya que se realizan de diferentes maneras. Realizamos un análisis de heterogeneidad  $i^2$ , un modelo de efectos aleatorios y fijos que utiliza las tasas de supervivencia de ambos tipos de implantes.

Se realizó un análisis con los 24 estudios, obteniendo los siguientes resultados: La tasa de supervivencia de los implantes en general, considerando un modelo de efectos fijos y aleatorios, es la misma: 0.9379, y el intervalo de confianza del 95%.

Se consideraron las mediciones para evaluar la varianza entre los estudios. Estas medidas permiten concluir que la variación entre los estudios es estadísticamente igual a cero, es decir, los estudios parecen llevarse a cabo en condiciones similares. La conclusión anterior puede justificarse por el hecho de que los estudios se llevaron a cabo en un corto período de tiempo, de 2011 a 2017 y, a veces, el mismo autor realiza más de un estudio, que se supone ha considerado las mismas condiciones en los diferentes estudios.

## RESULTADOS

### Diagrama de flujo

La Figura 1 muestra la búsqueda en la base de datos electrónica inicial generó 1755 títulos, que se seleccionaron de forma independiente, lo que resultó en la consideración de 321 publicaciones. Luego se revisaron los resúmenes y se excluyeron 259 estudios, incluidos estudios in vitro en animales o estudios protésicos. Los 62 estudios restantes se revisaron en detalle, lo que resultó en la exclusión de 39 artículos que no cumplieron con los criterios de inclusión. Los tres revisores acordaron la clasificación de 23 de los 39 estudios, con una estimación kappa de 0,8.

studies, zygomatic implants, patients with systemic diseases, cancer and chemotherapy or radiotherapy.

### Data extraction

The data was extracted by DS, HD and SL. In each study were extracted: year of publication; follow-up period; number of patients and implants; implant design and surface characteristics; surgical protocols; survival rates; details on marginal bone loss (MBL) and prosthetic rehabilitation.

### Risk of Bias Analysis

The quality analysis for RCTs was Cochrane risk of bias tool.

### Statistical analysis

Twenty-four studies were selected between the years 2011 and 2017. The interest is to know the survival rate of TiZr implant and of pure Zr implants. Meta-analysis of the basic form considers a random error to explain the variability between studies, as they are performed in different ways. We perform an  $i^2$  heterogeneity analysis, a random and fixed effect model using survival rates of both types of implants.

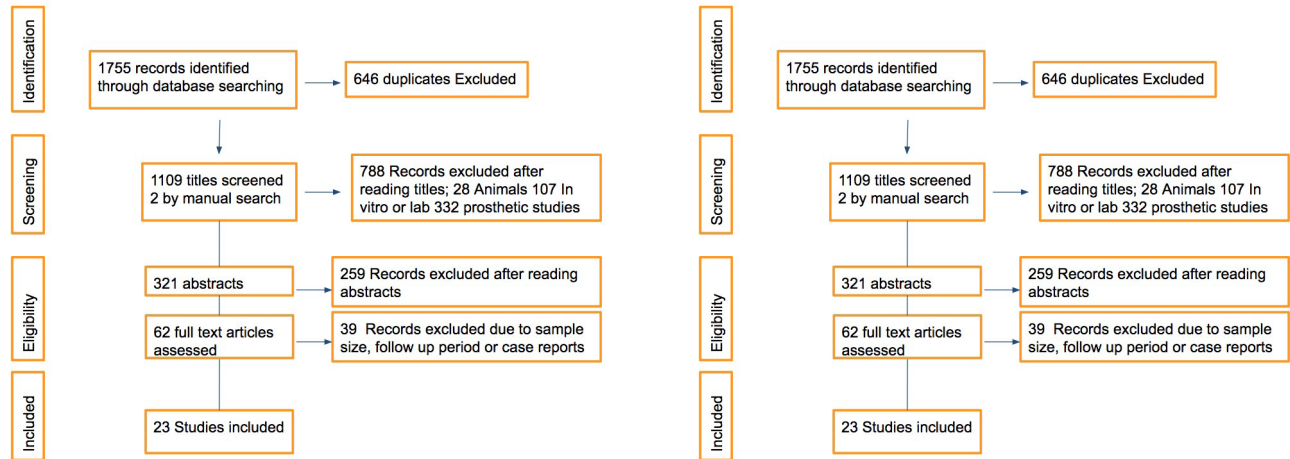
An analysis was made with the 24 studies, obtaining the following results: The survival rate of the implants in general, considering a fixed and a random effects model, is the same: 0.9379, however, the 95% confidence interval changes.

Measurements were considered to evaluate the variance between the studies. These measures allow to conclude that the variance between the studies is statistically equal to zero, that is, the studies seem to be carried out under similar conditions. The previous conclusion may be justified by the fact that the studies were carried out in a short period of time, from 2011 to 2017 and sometimes the same author conducts more than one study, which is assumed to have considered the same conditions in the different studies.

## RESULTS

### Flow diagram

Figure 1 shows the initial electronic database search generated 1755 titles, that were independently selected resulting in the consideration of 321 publications. The abstracts were then reviewed and 259 studies, including in vitro studies in animals or prosthetic abutments were excluded. The remaining 62 studies were reviewed in detail, resulting in the exclusion of 39 articles that did not fulfill the inclusion criteria. The three reviewers agreed to the classification of 23 of the 39 studies, with a kappa estimate of 0.8.



**Figura 1:** Diagrama de Flujo

**Figure 1:** Flow diagram

Se consideraron un modelo de efectos fijos y un modelo de efectos aleatorios. En ambos tipos de modelos, la tasa de supervivencia del tipo de implante TiZr es ligeramente más alta que la de los otros tipos de implantes, y el intervalo de confianza del 95% nos permite concluir que el tipo de implante TiZr tiene tasas de supervivencia más altas, que son más del 89% , con una confianza del 95%, cuando se considera un modelo de efectos fijos y superior al 96%, con una confianza del 95%.

La tasa de supervivencia de los implantes en general, considerando un modelo de efectos fijos y un modelo de efectos aleatorios, es la misma: 0.9379. Sin embargo, el intervalo de confianza del 95% cambia. Como no se encontró heterogeneidad, utilizamos el modelo de efectos fijos.

A fixed effects model and a random effects model were considered. In both types of models, the survival rate of the TiZr implant type is slightly higher than the other types of implants, and the 95% confidence interval. The survival rate of Zr implants in general, considering a fixed effects model and a random effects model, is the same: 0.9379. However, the 95% confidence interval changes. As there were not found heterogeneity, we used the fixed effect model.

A hypothesis test was made to see if there is a significant difference between the types of TiZr implants and the others. The most appropriate model for meta-analyzes is a random effects model whereby the conclusions on the difference in implant type will be obtained considering the random effects model. We can conclude that at a significance level of 5% there is a difference between the types of TiZr implant and the others reported in the literature.

Número de estudios combinados:	k = 24 k = 24
Number of studies combined:	
Tasa	95%-CI
Rate	
Modelo de efecto fijo	0.9379 [0.8785; 1.0012]
Fixed effect model	
Modelo de efecto aleatorio	0.9379 [0.9052; 0.9718]
Random effects model	

k	tasa	95%-Intervalo de confianza	Q	tau^2	I^2
	rate	95%-Confidence interval			
TiZr	10	0.9796 [0.8913; 1.0767]	0.12	0	0.0%
Zr	14	0.9012 [0.8232; 0.9865]	4.41	0	0.0%

**Chart II:** Resultados por subgrupos (Modelo de efecto fijo)

**Chart II:** Results for subgroups (fixed effect model)

	Q	d.f.	p
<b>Entre grupos</b>	1.56	1	0.2111
<b>Between groups</b>			
<b>Entre grupos</b>	4.53	22	1.0000
<b>Between groups</b>			

**Chart III:** Prueba de diferencias para subgrupos (Modelo de efecto fijo)

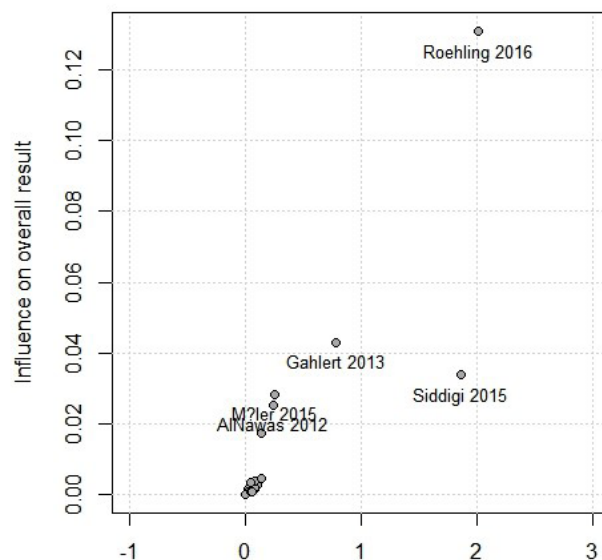
**Chart III:** Test for subgroup differences (fixed effect model)

En la Figura 2 ilustramos la contribución a la heterogeneidad total de los estudios considerados en el análisis junto con la influencia en el resultado final. Tenga en cuenta que el estudio realizado por Roehling et al., 2016 [12] es lo que más contribuye a la heterogeneidad total y también lo que más influye en el resultado final. Los estudios realizados por Gahlert et al., 2016 [13], Siddiqi et al., 2013 [9], Muller et al., 2015 [18] y Al-Nawas et al., 2012 [19] también tienen una contribución significativa. En la heterogeneidad total e influencia en el resultado total.

El estudio de Roehling et al., 2016 [12] consideró el tipo de implante ONE-PIECE del Sistema Z e informó una de las tasas de supervivencia más bajas entre los estudios que se consideraron con una pérdida ósea de 0,970. En los estudios de Gahlert et al., 2016 [13] y Siddiqi et al., 2013 [9] se consideraron los tipos de implantes Y-TZP ONE PIECE y en los estudios de Muller et al., 2015 [18] y Al-Nawas et al., 2012 [19] se consideró la aleación TiZr.

In Figure 2 we illustrate the contribution to the total heterogeneity of the studies considered in the analysis together with the influence on the final result. Note that the study conducted by Roehling et al., 2016 [12] is what contributes most to the total heterogeneity and also what most influences the final result. The studies done by Gahlert et al., 2016 [13], Siddiqi et al., 2013 [9], Muller et al., 2015 [18] and Al-Nawas et al., 2012 [19] also has a significant contribution in the total heterogeneity and influence in the total result.

The study by Roehling et al., 2016 [12] considered the Z-System ONE PIECE implant type and reported one of the lowest survival rates among studies considered to have a bone loss of 0.970. In the studies of Gahlert et al., 2016 [13] and Siddiqi et al., 2013 [9] the types of implants Y-TZP ONE PIECE were considered and in the studies of Muller et al., 2015 [18] and Al-Nawas et al., 2012 [19] the TiZr alloy were considered.



**Figura 2:** Contribución a la heterogeneidad global

**Figure 2:** Contribution to overall heterogeneity

Los estudios presentan un bajo sesgo de publicación y se encuentran dentro de los contornos, como se puede ver en la figura 3. La mayoría de los resultados obtenidos en los estudios se encuentran cerca al analizar el eje x o la tasa de incidencia, aunque se encontraron dos estudios que presentan menores resultados [9,12].

The studies present low publication bias and they are within the contours as can be seen in figure 3. Most of the results obtained in the studies are close by analyzing the x-axis, or the incidence rate, although we found two studies that present smaller results [9,12].



Se realizó un análisis de regresión considerando la pérdida ósea como variable explicativa. Sólo 16 estudios tuvieron datos sobre la pérdida ósea. El análisis anterior se repitió para ver si los tipos de implantes TiZr producían tasas de supervivencia diferentes a las encontradas en la literatura. Se obtuvieron las mismas conclusiones que cuando se consideraron los 24 estudios. El tipo de implante TiZr produce una mayor tasa de supervivencia, alrededor del 98%, una leve diferencia de la que se consideró en los 24 estudios. Teniendo en cuenta el modelo de efectos aleatorios, a un nivel de significación del 5%, se puede concluir que el tipo de implante TiZr presenta una tasa de supervivencia diferente a la presentada por otros tipos de implantes citados en la literatura.

A regression analysis was performed considering the variable bone loss as an explanatory variable. Only 16 studies had data on bone loss. The previous analysis was repeated in order to see whether TiZr implant types produced different survival rates than those found in the literature. The same conclusions were obtained as those when the 24 studies were considered. The type of TiZr implant produces a greater survival rate, being around 98%, a slight difference from that which was considered in the 24 studies. Considering the random effects model, at a significance level of 5%, it can be concluded that the type of TiZr implant presents a survival rate different from those presented by other types of implants cited in the literature.

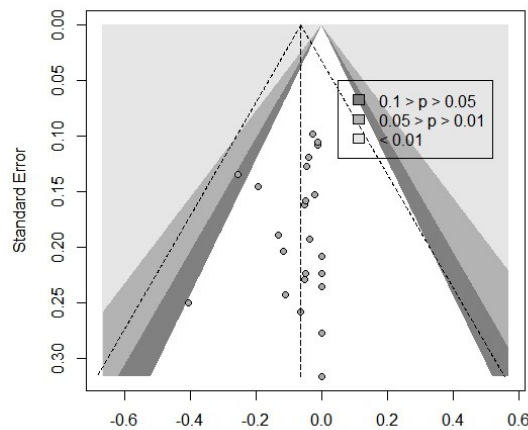


Figura 3: Gráfico de Diagrama de la tasa de incidencia

Figure 3: Funnel Plot of the incidence rate

### Evaluación del riesgo de sesgo

La evaluación del riesgo de sesgo se realizó utilizando la Herramienta Cochrane (Review Manager 5) como se muestra en la figura 4. De 4 ECA, 3 de ellos colocaron los implantes en edéntulos totales para rehabilitación con prótesis de sobredentadura y en sólo un ECA, Implantes unitarios evaluados, 2 de ellos con técnica de boca dividida [9,19,10,20].

### Risk of Bias Assessment

The risk of bias assessment was conducted using Cochrane Risk of Bias Tool (Review Manager 5) as shown in figure 4. From 4 RTCs, 3 of them placed the implants in total edentulous for rehabilitation with overdenture prostheses and, in only one RCT, they evaluated unit implants, 2 of them with split mouth technique [9,19,10,20].

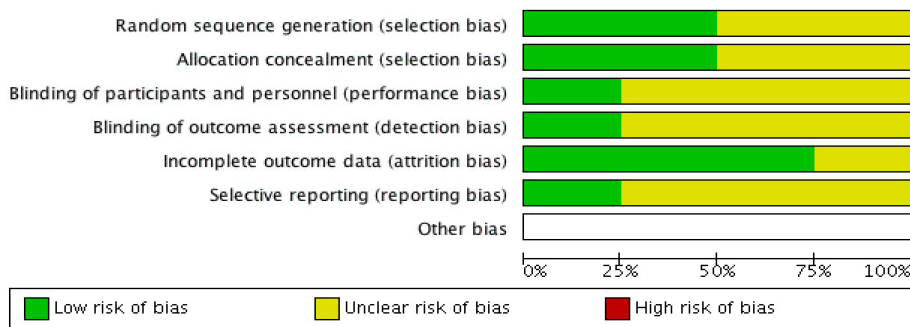


Figure 4: Evaluación del riesgo de sesgo de la herramienta Cochrane de riesgo de sesgo

Figure 4: Risk of bias assessment from Cochrane Risk of Bias Tool



### Descripción de los estudios incluidos

La Tabla 1 muestra once estudios que evaluaron aleaciones de TiZr de un solo cuerpo, nueve de ellos implantes de dióxido de zirconio estabilizado con itrio (Y-TZP) y dos con aleación de alúmina (ATZ). Diez estudios evaluaron implantes Zr, diez implantes de cuerpo único y uno de dos piezas.

Entre los estudios que evaluaron los implantes de aleación TiZr, solo cuatro utilizaron implantes de plataforma regular y siete implantes estrechos. Los diez estudios con implantes Zr utilizaron implantes de plataforma regular de más de 3.3 mm.

Los implantes de zirconia muestran un buen rendimiento clínico para el reemplazo de dientes individuales. La supervivencia del 97,6% después de 1 año es comparable a los estudios con implantes de titanio en la región estética [13].

La revisión sistemática realizada por Depprich et al., 2014 [21] indicó menos tasas de éxito y supervivencia con Zr que con los implantes de Ti convencionales. Sin embargo, se debe tener en cuenta que todos los estudios informados tenían variables potenciales con un tamaño de muestra limitado y períodos de seguimiento variables. La mayoría de los estudios utilizaron implantes de Zr en las regiones anteriores (maxilares o mandibulares), donde la calidad ósea y las condiciones biomecánicas son más favorables que en las regiones posteriores [9].

Gahler et al., 2016 [13] (Z-Systems, 3.25 mm) concluyeron que no deberían recomendarse para uso clínico debido a que los efectos de la sobrecarga pueden fracturar la estructura del implante. Por lo tanto, aprueban el uso de los implantes Zr con una plataforma regular, como seguros para el uso clínico. Incluso los implantes de zirconia con un diámetro de 4.0 mm no alcanzaron los resultados a largo plazo de los implantes de titanio, comúnmente utilizados con tasas de supervivencia promedio superiores a 95% [22].

### Description of Included Studies

Table 1 shows eleven studies evaluating single-body TiZr alloys, nine of them yttrium-stabilized zirconium dioxide implants (Y-TZP) and two with Alumina alloy (ATZ). Ten studies evaluated Zr implants, ten single body and one two-piece implant.

Among the studies that evaluated TiZr alloy implants only four used regular platform implants and seven narrow implants. The ten studies with Zr implants used regular platform implants larger than 3.3mm.

Zirconia implants show good clinical performance for the replacement of single teeth. Survival of 97.6% after 1 year is comparable to studies with titanium implants in the esthetic region [13].

The systematic review by Depprich et al., 2014 [21] indicated less success and survival rates with Zr than with conventional Ti implants. However, it should be noted that all studies reported had potential variables with limited sample size and variable follow-up periods. Most studies have used Zr implants in the anterior (maxillary or mandibular) regions, where bone quality and biomechanical conditions are more favorable than in the posterior regions [9].

Gahler et al., 2016 [13] (Z-Systems, 3.25 mm) concluded that these should not be recommended for clinical use due to the effects of overload can fracture the implant structure. Therefore, they approve the use of Zr implants with regular platform, as safe for clinical use. Even zirconia implants with a diameter of 4.0 mm did not reach the long-term results of titanium implants, commonly used with mean survival rates above 95% [22].

AUTHOR	TYPE OF IMPLANT	SURVIVAL IMPLANTS (%)	PLATFORM	Patients (n)	Number of Implants (n)	Years of Following	Implant Failure (n)	BONE LOSS (mm)	Loading	Maxilla	STUDY TYPE
Bartur et al. [23]	Raxoid	95.2	Narrow	21	20	2	-	-0.33 ± 0.54		Maxilla/Jaw	Prospective
Azka et al. [24]	Raxoid	100	Regular	23	32	2	0	0.315 (0.24)	Immediate	Maxilla/Jaw	Prospective
Spies et al. [25]	ATZ ONE PIECE	94.2	Regular	40	53	3	3	0.79	Immediate	Maxilla/Jaw	Prospective
Spies et al. [26]	ATZ ONE PIECE	88.9	Regular/narrow	27	27	1	2	0.77	Immediate	Maxilla/Jaw	Prospective
Zambic et al. [27]	Raxoid	97.3	Regular	20	38	1	-	0.7	Conventional	Maxilla	Prospective
Tokantino et al. [28]	Raxoid	95.2	Narrow	42	42	1	-			Jaw	Prospective
Chiquero et al. [29]	Raxoid	100	Narrow	18	51	2	0			Maxilla/Jaw	Prospective
Al-Sarraf et al. [19]	Raxoid	98.9	Narrow	87	182	1	-	-0.34 ± 0.54		Jaw	RCT
El-Shakhand Shihabuddin [30]	Raxoid	100	Narrow	20	40	1	0	<1	Conventional	Jaw	Prospective
Herrmann et al. [31]	Raxoid	97.4	Narrow	107	154	2	4		Conventional	Jaw	Retrospective
Tokantino et al. [20]	Raxoid	100	Narrow	10	20	1	-	0.32 ± 0.27		Jaw	RCT
Khalil et al. [8]	Y-TZPONE PIECE	95.4	Regular	65	59	1	3	1.13	Immediate	Maxilla/Jaw	Prospective
Khalil et al. [11]	Y-TZPONE PIECE	98.2	Regular	28	56	1	-		Immediate	Maxilla/Jaw	Prospective
Siddiqui et al. [9]	Y-TZPONE PIECE	67.6	Regular/narrow	24	46	1	-			Maxilla/Jaw	RCT
Borgonovo et al. [32]	Y-TZPONE PIECE	96.16	Regular	16	42	2	1		Immediate	Maxilla/Jaw	Prospective
Gahler et al. [13]	Y-TZPONE PIECE	97.6	Regular	44	43	1	1	0.88	Immediate	Maxilla/Jaw	Prospective
Borgonovo et al. [33]	Y-TZPONE PIECE	100	Regular	13	35	4	0	0.665	Immediate	Maxilla/Jaw	Prospective
Osman et al. [10]	Y-TZPONE PIECE	90.9	Regular	19	73	1	21	0.42	Conventional	Maxilla/Jaw	RCT
Gahler et al. [15]	Z-System ONE PIECE	82.4	Regular/narrow	57	119	3	30		Conventional	Maxilla/Jaw	Retrospective
Rochling et al. [12]	Z-System ONE PIECE	77.3	Regular/narrow	71	161	7	36	0.97 ± 0.07	Conventional	Maxilla/Jaw	Retrospective
Cunha et al. [34]	Y-TZP Two Piece	87	Regular	32	49	2	-	-2	Conventional	Maxilla/Jaw	Prospective
Winkelhoff and Cune [35]	Y-TZP Two Piece	96.5	Regular	74	121	3	-	0.1 ± 0.66		Maxilla	Retrospective
Borgonovo et al. [14]	Y-TZPONE PIECE	100		13	20	4	-	2.1	Conventional	Maxilla	Prospective

Tabla 1: Resultados de los estudios incluidos

Table 1: Results from included studies



## DISCUSIÓN

Esta revisión sistemática se centró en estudios clínicos que evaluaron la supervivencia y la reabsorción ósea de implantes de aleaciones Zr y TiZr con un período de observación de al menos 1 año. La diferencia de otros estudios en relación con esto, y que la propuesta fue describir los implantes de Zr y TiZr de aleación evaluando lo que se sabe sobre estos implantes hasta el momento.

La supervivencia media de los implantes de Zr fue del 92%, mientras que el implante de aleación TiZr fue del 98%, valores similares a los observados por Hashim et al. [16] y Altuna et al. [17], demostrando lo sugerido por estos dos trabajos. No se encontró heterogeneidad entre los datos analizados, por lo que se utilizó una contribución a la heterogeneidad general y el modelo de efectos fijos.

El implante más representativo en el grupo de la aleación TiZr fue Roxolid, que se usó en 10 de 12 estudios, como se puede ver en la tabla 1.

Los bajos niveles de sesgo observados probablemente se deben a la pregunta básica de la revisión sistemática, que es la supervivencia de los implantes y los criterios de inclusión para evitar la introducción de sesgos. Sin embargo, todos los artículos evaluados tenían un diseño metodológico similar. Se espera que algunas características de los implantes de aleación Zr y TiZr no se tratarán en este estudio, que evaluó el rendimiento general de los implantes.

Hashim et al., 2016 [16] mencionaron que se necesitan más ECA con implantes de Zr de dos cuerpos, además de períodos de seguimiento a largo plazo. Concluyendo en la revisión que los resultados de los implantes Zr son alentadores para su uso clínico.

Después de analizar los artículos seleccionados, se observó que los implantes de aleación de TiZr (dos piezas) presentaron mejores resultados en comparación con los implantes de Zr (una pieza de Y-TZP). Aunque la mayoría de los estudios con implantes de Zr han usado implantes de plataforma regular y estudios de implantes de plataforma estrecha de aleación TiZr, han encontrado interés para futuras investigaciones.

Esto puede deberse al diseño de un solo cuerpo de los implantes de zirconio, ya que el pilar como parte inherente del cuerpo del implante ha penetrado en la cavidad oral durante todo el período de osteointegración y la carga prematura también puede ocurrir debido a la protección inadecuada de los implantes o debido a Interferencia del paciente [36].

Como lo mencionó Hashim et al., 2016 [16] hay pocas publicaciones con implantes Zr de dos cuerpos, así como períodos de seguimiento mayores a 3 años. Sorprendentemente, hubo pocas publicaciones con implantes de cerámica en el área estética anterior de la mandíbula, donde se esperaba que los implantes se usaran con más frecuencia.

La mayoría de los autores han recomendado el uso clínico de los implantes de aleación TiZr, mientras que la mayoría de los estudios que evalúan los implantes Zr (Y-TZP de una pieza) no han recomendado el uso clínico de estos implantes [8], lo que sugiere su indicación para los casos de alergia probada al titanio [10] o concluyó que se necesita hacer más investigación [9].

## DISCUSSION

This systematic review focused on clinical studies evaluating bone survival and resorption of Zr and TiZr alloys implants with an observation period of at least 1 year. The difference of other studies in relation to this, and that the proposal was to compare the implants of Zr and TiZr alloy evaluating what is known about these implants so far.

The mean survival of the Zr implants was 92%, while the TiZr alloy implant was 98%, values similar to those observed by Hashim et al. [16] and Altuna et al. [17], proving what was suggested by these two works. There was not found heterogeneity between data analysed, therefore it was used a contribution to overall heterogeneity and a fixed effect model.

The most representative implant in the TiZr alloy group was Roxolid, being used in 10 of 12 studies, as can be seen in table 1.

The low levels of bias observed probably result from the basic question of the systematic review, which is the survival of the implants, and the inclusion criteria to avoid introducing bias. However, all articles evaluated had a similar methodological design. It is expected that some characteristics of the Zr and TiZr alloy implants will not be discussed in this study, which evaluated the overall performance of the implants.

Hashim et al., 2016 [16] mentioned that more RCTs with two-body Zr implants are needed, in addition to long-term follow-up periods. Concluding in the review that the results of Zr implants are encouraging for their clinical use.

After analyzing the selected articles, it was observed that TiZr (Two piece) alloy implants presented better results when compared to Zr (Y-TZP one piece) implants. Although most studies with Zr implants have used regular platform implants and studies of TiZr alloy narrow-deck implants, finding of interest for future research.

This may be due to the single body design of zirconia implants, since the abutment as an inherent part of the implant body has penetrated the oral cavity throughout the period of osseointegration and premature loading can also occur due to inadequate protection of the implants or due to patient interference [36].

As mentioned by Hashim et al., 2016 [16] there are few publications with two-part Zr implants, as well as longer follow-up periods. Surprisingly, there were few publications with ceramic implants in the anterior aesthetic area of the jaw, where it was expected that the implants were used more frequently.

Most authors have recommended the clinical use of TiZr alloy implants, while most studies evaluating Zr (Y-TZP one-piece) implants have not recommended clinical use of these implants [8], suggesting its indication for cases of proven titanium allergy [10] or concluded that more research needs to be made [9].

Roehling et al., 2016 [12] observaron bajas tasas de supervivencia de los implantes Zr. Los implantes Zr fueron estrechos (3,3 mm) con un 58,5% y regulares (4,1 mm) con un 88,9% en un período de 7 años. Para Bornstein et al. [22], los implantes de zirconio no pueden lograr los mismos resultados a largo plazo que los implantes de titanio, que alcanzan tasas de supervivencia promedio superiores al 95%. Aunque algunos estudios han encontrado tasas de supervivencia similares [37,33], la mayoría de los autores no recomiendan su uso clínico y aún dudan de su eficacia.

Los implantes de zirconio de un solo cuerpo presentan alto riesgo de pérdida de la cresta ósea de más de 2 mm durante el primer año y una pérdida ósea promedio de 1.13 mm según Kohal et al., 2012 [8]. Aunque el tratamiento de superficie colabora favorablemente para mejorar la oseointegración, algunos autores han sugerido la necesidad de estudios de seguimiento más largos [16] para obtener resultados más concluyentes. El tiempo de seguimiento más largo encontrado en esta revisión fue de 7 años por Roehling et al., 2016 [12].

Osman et al., 2014 [10] han establecido el criterio de que los implantes Zr deben usarse en casos de alergia T probada o, como segunda opción, en los casos en los que se consideran requisitos estéticos u otra característica limitada de los implantes Ti.

Otro hallazgo interesante fue el aumento de 1 mm en la pérdida ósea que produce una disminución del 5% en la tasa de supervivencia de los implantes. Sin embargo, la pérdida ósea no es estadísticamente significativa para explicar la tasa de supervivencia de los implantes.

El análisis de los artículos seleccionados en esta revisión de la literatura nos lleva a considerar que la selección de implantes, con respecto al tipo de material o aleación que se constituye, debe priorizar los requisitos funcionales que utilizan los de titanio y cuando prevalecen los requisitos estéticos, la indicación será de los pilares de zirconia. No se pudo realizar un metanálisis debido a datos incompletos para comparar las diferencias de supervivencia entre los grupos.

### CONCLUSIÓN

Los datos obtenidos en este estudio muestran que los implantes de aleación TiZr presentaron tasas de supervivencia del 97% y los implantes de zirconio 90.3%, se requieren estudios clínicos con un seguimiento prolongado para apoyar el uso de los implantes Zr, así como estudios con implantes Zr de dos piezas. Los implantes de zirconio son ahora un diseño de material prometedor y una opción válida de rehabilitación sin metal en caso de alergia.

### CONFLICTO DE INTERESES

Todos los autores mencionados anteriormente declaran que no hay conflicto de intereses.

### ORCID

Diego Sigcho; <https://orcid.org/0000-0001-7488-3529>  
Silvia Lagreca; <https://orcid.org/0000-0003-1400-2608>  
Helen Carmo; <https://orcid.org/0000-0001-6443-8958>  
Newton Sesma; <https://orcid.org/0000-0001-6443-8958>  
Dalva Cruz Laganá; <https://orcid.org/0000-0001-6443-8958>

Roehling et al., 2016 [12] observed low survival rates of Zr implants. The Zr implants were narrow (3.3mm) with 58.5% and regular (4.1mm) with 88.9% in a 7-year period. For Bornstein et al. [22], zirconia implants can not achieve the same long-term results as titanium implants, which achieve mean survival rates above 95%. Although some studies have found similar survival rates [37,33], most authors do not recommend its clinical use and still doubt about its efficiency.

Single-body zirconia implants presented a high risk of bone crest loss of more than 2 mm during the first year and an average bone loss of 1.13 mm according to Kohal et al., 2012 [8]. Although surface treatment collaborates favorably to improve osseointegration, some authors have suggested the need for longer follow-up studies [16] to obtain more conclusive results. The longest follow-up time found in this review was 7 years by Roehling et al., 2016 [12].

Osman et al., 2014 [10] have established a criterion that Zr implants should be used in cases of proven T-allergy or, as a second choice, in cases where aesthetic requirements are considered, or another limited feature of Ti implants.

Another interesting finding was the 1 mm increase in bone loss that produces a 5% decrease in the survival rate of the implants. However, bone loss is not statistically significant to explain the survival rate of implants.

The analysis of the articles selected in this literature review leads us to consider that the selection of implants, regarding the type of material or alloy that are constituted, should prioritize the functional requirements using those of titanium and when aesthetic requirements prevail, the indication will be of the zirconia abutments. We couldn't perform a meta-analysis due to incomplete data to compare survival differences between groups.

### CONCLUSION

The data obtained in this study shows that TiZr alloy implants presented survival rates of 97% and 90.3% for zirconia implants, furthermore clinical studies with longer follow-up are necessary to support the use of Zr implants as in vivo studies and with two-piece Zr implants. Zirconia implants are by now a promising material design and a valid option of metal free rehabilitation in case of allergy.

### CONFLICT OF INTERESTS

All authors mentioned above declare that there is not conflict of interests.

### REFERENCIAS / REFERENCES

1. Osman RB, Elkhadem AH, Ma S, Swain MV. Titanium versus zirconia implants supporting maxillary overdentures: three-dimensional finite element analysis. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 2013 Sep;28(5):e198–208.



2. Steinemann SG. Titanium ? the material of choice? *Periodontol* 2000. 1998;17(1):7–21.
3. Beecker J, Gordon J, Pratt M. An interesting case of joint prosthesis allergy. *Dermatitis*. 2009 Mar;20(2):E4–9.
4. Vijayaraghavan V, Sabane AV, Tejas K. Hypersensitivity to titanium: a less explored area of research. *J Indian Prosthodont Soc*. 2012 Dec;12(4):201–7.
5. Javed F, Al-Hezaimi K, Almas K, Romanos GE. Is titanium sensitivity associated with allergic reactions in patients with dental implants? A systematic review. *Clin Implant Dent Relat Res*. 2013 Feb;15(1):47–52.
6. Siddiqi A, Payne AGT, De Silva RK, Duncan WJ. Titanium allergy: could it affect dental implant integration? *Clin Oral Implants Res*. 2011 Jul;22(7):673–80.
7. Sicilia A, Cuesta S, Coma G, Arregui I, Guisasola C, Ruiz E, et al. Titanium allergy in dental implant patients: a clinical study on 1500 consecutive patients. *Clin Oral Implants Res*. 2008 Aug;19(8):823–35.
8. Kohal R-J, Knauf M, Larsson B, Sahlin H, Butz F. One-piece zirconia oral implants: one-year results from a prospective cohort study. 1. Single tooth replacement. *J Clin Periodontol*. 2012 Jun;39(6):590–7.
9. Siddiqi A, Kieser JA, De Silva RK, Thomson WM, Duncan WJ. Soft and Hard Tissue Response to Zirconia versus Titanium One-Piece Implants Placed in Alveolar and Palatal Sites: A Randomized Control Trial. *Clin Implant Dent Relat Res*. 2013;17(3):483–96.
10. Osman RB, Swain MV, Atieh M, Ma S, Duncan W. Ceramic implants (Y-TZP): are they a viable alternative to titanium implants for the support of overdentures? A randomized clinical trial. *Clin Oral Implants Res*. 2014 Dec;25(12):1366–77.
11. Kohal R-J, Patzelt SBM, Butz F, Sahlin H. One-piece zirconia oral implants: one-year results from a prospective case series. 2. Three-unit fixed dental prosthesis (FDP) reconstruction. *J Clin Periodontol*. 2013 May;40(5):553–62.
12. Roehling S, Woelfler H, Hicklin S, Kniha H, Gahlert M. A Retrospective Clinical Study with Regard to Survival and Success Rates of Zirconia Implants up to and after 7 Years of Loading. *Clin Implant Dent Relat Res*. 2016 Jun;18(3):545–58.
13. Gahlert M, Kniha H, Weingart D, Schild S, Gellrich N-C, Bormann K-H. A prospective clinical study to evaluate the performance of zirconium dioxide dental implants in single-tooth gaps. *Clin Oral Implants Res*. 2016 Dec;27(12):e176–84.
14. Borgonovo AE, Vavassori V, Censi R, Calvo JL, Re D. Behavior of endosseous one-piece yttrium stabilized zirconia dental implants placed in posterior areas. *Minerva Stomatol*. 2013 Jul;62(7-8):247–57.
15. Gahlert M, Burtscher D, Pfundstein G, Grunert I, Kniha H, Roehling S. Dental zirconia implants up to three years in function: a retrospective clinical study and evaluation of prosthetic restorations and failures. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 2013 May;28(3):896–904.
16. Hashim D, Cionca N, Courvoisier DS, Mombelli A. A systematic review of the clinical survival of zirconia implants. *Clin Oral Investig*. 2016 Sep;20(7):1403–17.
17. Altuna P, Lucas-Taulé E, Gargallo-Albiol J, Figueras-Álvarez O, Hernández-Alfaro F, Nart J. Clinical evidence on titanium-zirconium dental implants: a systematic review and meta-analysis. *Int J Oral Maxillofac Surg*. 2016 Jul;45(7):842–50.
18. Müller F, Al-Nawas B, Storelli S, Quirynen M, Hicklin S, Castro-Laza J, et al. Small-diameter titanium grade IV and titanium-zirconium implants in edentulous mandibles: five-year results from a double-blind, randomized controlled trial. *BMC Oral Health*. 2015 Oct 12;15(1):123.
19. Al-Nawas B, Brägger U, Meijer HJA, Naert I, Persson R, Perucchi A, et al. A double-blind randomized controlled trial (RCT) of Titanium-13 Zirconium versus Titanium Grade IV small-diameter bone level implants in edentulous mandibles--results from a 1-year observation period. *Clin Implant Dent Relat Res*. 2012 Dec;14(6):896–904.
20. Tolentino L, Sukekava F, Garcez-Filho J, Tormena M, Lima LA, Araújo MG. One-year follow-up of titanium/zirconium alloy X commercially pure titanium narrow-diameter implants placed in the molar region of the mandible: a randomized controlled trial. *Clin Oral Implants Res*. 2016 Apr;27(4):393–8.
21. Depprich R, Naujoks C, Ommerborn M, Schwarz F, Kübler NR, Handschel J. Current findings regarding zirconia implants. *Clin Implant Dent Relat Res*. 2014 Feb;16(1):124–37.
22. Bornstein MM, Wittneben J-G, Brägger U, Buser D. Early Loading at 21 Days of Non-Submerged Titanium Implants With a Chemically Modified Sandblasted and Acid-Etched Surface: 3-Year Results of a Prospective Study in the Posterior Mandible. *J Periodontol*. 2010;81(6):809–18.
23. Barter S, Stone P, Brägger U. A pilot study to evaluate the success and survival rate of titanium-zirconium implants in partially edentulous patients: results after 24 months of follow-up. *Clin Oral Implants Res*. 2012 Jul;23(7):873–81.
24. Akca K, Cavusoglu Y, Uysal S, Cehreli MC. A prospective, open-ended, single-cohort clinical trial on early loaded Titanium-zirconia alloy implants in partially edentulous patients: up-to-24-month results. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 2013 Mar;28(2):573–8.
25. Spies BC, Balmer M, Patzelt SBM, Vach K, Kohal RJ. Clinical and Patient-reported Outcomes of a Zirconia Oral Implant: Three-year Results of a Prospective Cohort Investigation. *J Dent Res*. 2015 Oct;94(10):1385–91.

26. Spies BC, Sperlich M, Fleiner J, Stampf S, Kohal R-J. Alumina reinforced zirconia implants: 1-year results from a prospective cohort investigation. *Clin Oral Implants Res.* 2016 Apr;27(4):481–90.
27. Zembic A, Tahmaseb A, Jung RE, Wismeijer D. One-year results of maxillary overdentures supported by 2 titanium-zirconium implants - implant survival rates and radiographic outcomes. *Clin Oral Implants Res.* 2017 Jul;28(7):e60–7.
28. Tolentino L, Sukekava F, Seabra M, Lima LA, Garcez-Filho J, Araújo MG. Success and survival rates of narrow diameter implants made of titanium-zirconium alloy in the posterior region of the jaws - results from a 1-year follow-up. *Clin Oral Implants Res.* 2014 Feb;25(2):137–41.
29. Chiapasco M, Casentini P, Zaniboni M, Corsi E, Anello T. Titanium-zirconium alloy narrow-diameter implants (Straumann Roxolid®) for the rehabilitation of horizontally deficient edentulous ridges: prospective study on 18 consecutive patients. *Clin Oral Implants Res.* 2011;23(10):1136–41.
30. El-Sheikh AM, Shihabuddin OF. Clinical and radiographic evaluation of narrow-diameter titanium-zirconium implants in unilateral atrophic mandibular distal extensions: a 1-year pilot study. *J Contemp Dent Pract.* 2014 Jul 1;15(4):417–22.
31. Herrmann J, Hentschel A, Glauche I, Vollmer A, Schlegel KA, Lutz R. Implant survival and patient satisfaction of reduced diameter implants made from a titanium-zirconium alloy: A retrospective cohort study with 550 implants in 311 patients. *Journal of Cranio-Maxillofacial Surgery.* 2016;44(12):1940–4.
32. Borgonovo AE, Censi R, Vavassori V, Dolci M, Calvo-Guirado JL, Delgado Ruiz RA, et al. Evaluation of the success criteria for zirconia dental implants: a four-year clinical and radiological study. *Int J Dent.* 2013 Aug 26;2013:463073.
33. Borgonovo AE, Vavassori V, Censi R, Calvo JL, Re D. Behavior of endosseous one-piece yttrium stabilized zirconia dental implants placed in posterior areas. *Minerva Stomatol.* 2013 Jul;62(7-8):247–57.
34. Cionca N, Müller N, Mombelli A. Two-piece zirconia implants supporting all-ceramic crowns: a prospective clinical study. *Clin Oral Implants Res.* 2015 Apr;26(4):413–8.
35. Winkelhoff A, Cune M. Zirconia Dental Implants: A Clinical, Radiographic, and Microbiologic Evaluation up to 3 Years. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 2014;29(4):914–20.
36. Han H-J, Kim S, Han D-H. Multifactorial evaluation of implant failure: a 19-year retrospective study. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 2014 Mar;29(2):303–10.
37. Kohal RJ, Wolkewitz M, Tsakona A. The effects of cyclic loading and preparation on the fracture strength of zirconium-dioxide implants: an in vitro investigation. *Clin Oral Implants Res.* 2011;22(8):808–14.

**CITE ESTE ARTÍCULO COMO / CITE THIS ARTICLE AS**

Sigcho D, Lagreca S, do Carmo HSD, Sesma N, Laganá DC. Tasa de supervivencia de implantes de zirconio puro y aleación de titanio y zirconio: Revisión sistemática. *Odontología.* 2019; 21(1):56-68. <http://dx.doi.org/10.29166/odontologia.vol21.n1.2019-56-68>



**REPORTE DE CASO**

Quiste odontogénico calcificante de amplia dimensión:  
Reporte de caso con 8 meses de acompañamiento

Large calcifying odontogenic cyst:  
Case report with 8 months of follow-up

Cisto odontogênico calcificante de ampla dimensão:  
relato de caso com 8 meses de seguimento

*Andrés León Villacís<sup>1</sup>, Rene Diaz Mora<sup>2</sup>, Oscar Miranda Herrera<sup>3</sup>*

RECIBIDO: 18/12/2018

ACEPTADO: 29/03/2019

PUBLICADO: 31/07/2019

1. Especialista en Cirugía Oral y Maxilofacial, Práctica privada.
2. Especialista en Cirugía Oral y Maxilofacial, Docente Facultad de la Odontología de la Universidad Central del Ecuador.
3. Especialista en Cirugía Oral y Maxilofacial, Docente de la Especialidad de Cirugía Oral y Maxilofacial de la Universidad Nacional Autónoma de México.

**CORRESPONDENCIA**

Oscar Miranda Herrera  
Facultad de Odontología  
Universidad Nacional Autónoma de México

[aleonvillacis@hotmail.com](mailto:aleonvillacis@hotmail.com)



## RESUMEN

El Quiste Odontogénico Calcificante (QOC) es una patología poco común que afecta en iguales proporciones a ambos sexos, sin clara predilección por maxilar o mandíbula, es frecuentemente visto en asociación con dientes incluidos, así como otras patologías con las que puede compartir ciertas características especialmente radiológicas. El presente caso trata del manejo de un paciente masculino de 16 años de edad atendido en la clínica de cirugía oral y maxilofacial de la Universidad Nacional Autónoma de México, asintomático, con una lesión en mandíbula de importantes dimensiones, radiográficamente presentó una lesión radiolúcida de aproximadamente 4 cm, bordes definidos, abarca desde distal del 2do molar hasta el ángulo y parte de la rama mandibular del lado izquierdo. Requirió un abordaje amplio que permita el tratamiento de la lesión y la prevención de una fractura asociada, así como un tratamiento que permita cubrir la posibilidad de una probable lesión tipo ameloblastoma más agresiva que el diagnóstico histopatológico no descartaba por completo. El paciente a 8 meses de seguimiento ha presentado una favorable evolución sin datos clínicos o radiográficos de recidiva, con adecuada función y estética.

**Palabras clave:** Adolescente; Quiste odontogénico calcificado; Placa de reconstrucción; Curetaje; Enucleación.

## ABSTRACT

Calcifying Odontogenic Cyst (COC) is a rare pathology that affects both sexes in equal proportions, without clear preference for maxilla or mandible. It is frequently seen in association with teeth included, as well as shares certain particularly radiological features with other diseases. The present case deals with the management of a 16-year-old male patient treated at the oral and maxillofacial surgery clinic of the Universidad Nacional Autónoma de Mexico, asymptomatic, with a jaw injury of important dimensions, radiographically presented a radiolucent lesion of approximately 4 cm, defined edges, covers from distal of the 2nd molar to the angle and part of the mandibular branch on the left side. It required a wide approach that allows the treatment of the lesion while simultaneously preventing an associated pathologic fracture. The treatment should also cover the possibility of a more aggressive ameloblastoma type lesion than the histopathological diagnosis did not rule out completely. The patient at 8 months of follow-up had a favorable evolution without clinical or radiographic evidence of recurrence, with adequate function and aesthetics.

**Keywords:** Adolescent; Calcifying odontogenic cyst; Reconstruction plate; Curettage; Enucleation.

## RESUMO

O Cisto Odontogênico Calcificante (COC) é uma patologia rara que afeta em proporções iguais para ambos os sexos, sem clara preferência para a maxila ou mandíbula é muitas vezes visto em associação com dentes incluídos, e outras patologias que podem compartilhar certas características especialmente radiológicas. O presente relato de caso diz é ao respeito à gestão de um paciente homem de 16 anos de idade tratado na clínica de cirurgia oral e maxilo-facial da Universidade Autónoma do México, assintomático, com uma lesão na mandíbula de dimensões importantes, radiografia mostrou uma lesão radiolúcida de aproximadamente 4 cm, bordas definidas, afetando desde o distal do 2º molar até o ângulo e parte do ramo mandibular do lado esquerdo. Foi necessária uma ampla abordagem que permita o tratamento da lesão e prevenção de uma fratura associada, além disso um tratamento que irá abranger a possibilidade de lesão provavelmente tipo ameloblastoma mais agressivo que o diagnóstico histopatológico não descartou completamente. O paciente aos 8 meses de seguimento teve uma evolução favorável sem dados clínicos ou radiográficos de recorrência, com função e estética adequadas.

**Palavras-chave:** Adolescente; Cisto odontogênico calcificante; Placa de reconstrução; Curetagem; Enucleação.



## INTRODUCCIÓN

El quiste odontogénico calcificante fue descrito por primera vez por Gorlin y cols en 1962, reclasificado en el 2005 por la OMS como Tumor odontogénico quístico calcificante (TOQC)<sup>1</sup>, sin embargo, en la última edición (4ta) del año 2017 en la clasificación de tumores de cabeza y cuello de la OMS se lo clasifica nuevamente como un quiste renombrándolo como quiste odontogénico calcificante (QOC), y a la contra parte neoplásica como Tumor Dentinogénico de Células fantasma (TDCF)<sup>2</sup>. Debido a esta reciente reclasificación la totalidad de la literatura a la fecha aún se refiere a esta lesión como Tumor Odontogénico Quístico Calcificante, cabe esta explicación ya que en el desarrollo del presente artículo las referencias citadas se refieren al mismo como tumor en lugar de quiste.

Esta entidad patológica se trata de una lesión quística benigna compuesto de epitelio tipo ameloblastoma y que cuenta con la presencia de células fantasma, no tiene predilección por ningún género y afecta pacientes entre los 5 a los 92 años. Esta lesión involucra por igual a la mandíbula y el maxilar, generalmente la parte anterior, es una masa indolora de crecimiento lento<sup>1</sup>. Con frecuencia se asocia a otras lesiones como el odontoma, el fibroma ameloblástico, el fibro odontoma ameloblástico y el tumor odontogénico adenomatoide<sup>1</sup>. Generalmente es unilocular e intraóseo aunque se ha descrito una variante extraósea, la resorción radicular es un hallazgo común, así como la divergencia radicular, también se presenta asociado a dientes no erupcionados en un tercio de los casos<sup>3</sup>. El presente artículo describe el caso de un quiste odontogénico calcificante de grandes dimensiones en región mandibular izquierda en un paciente de 16 años que requirió de colocación de placa de reconstrucción para evitar la fractura patológica, además se utilizó solución de Carnoy (preservando el dentario inferior), ante la posibilidad de que la lesión sea un ameloblastoma uníquístico de acuerdo con el reporte de histopatología que no lo descartaba como posibilidad.

## REPORTE DE CASO

Paciente masculino de 16 años que es referido a la clínica de cirugía oral y maxilofacial de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), presentando aumento de volumen en hemicara izquierda de 6 meses de evolución (Fig 1 y 2) sin ninguna sintomatología asociada. Radiográficamente presenta una lesión radiolúcida de aproximadamente 4 cm, bordes definidos, abarca desde distal del 2do molar hasta el ángulo y parte de la rama mandibular del lado izquierdo (Fig.4a) con el tercer molar inferior izquierdo asociado a la lesión (Fig 4b). Clínicamente se aprecia expansión de corticales lingual y vestibular, se presenta crepitante a la palpación. Consistencia dura no móvil. Sin adenopatías asociadas.

## INTRODUCTION

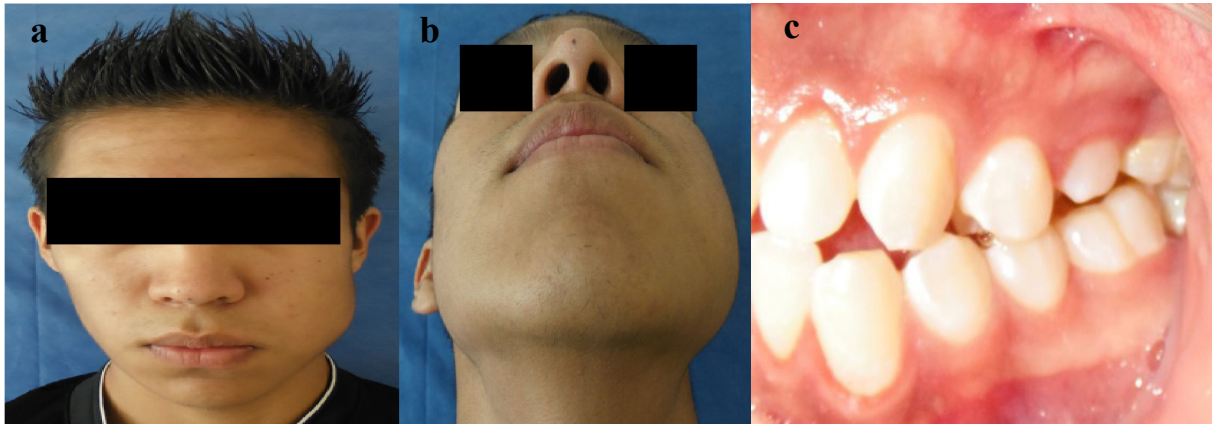
The calcifying odontogenic cyst was first described by Gorlin et al. in 1962, and reclassified in 2005 by the WHO as calcifying cystic odontogenic tumor (CCOT)<sup>1</sup>, however, in the latest edition (4th edition) of the WHO classification of head and neck tumors of the WHO, it is classified again as a cyst re naming it as a calcifying odontogenic cyst (QOC), and neoplastic entity as a dentinogenic ghost cell tumor (TDCF) It is an odontogenic benign cyst made up of ameloblastoma type epithelium and the presence of ghost cells<sup>2</sup>. Due to this recent classification, all of the literature to date still refers to this lesion as a calcifying odontogenic cystic tumor. This explanation is due to the fact that, in the development of this article, the cited references refer to it as a tumor instead of a cyst.

This pathological entity is a benign chemical lesion composed of epithelium type ameloblastoma and has the presence of ghost cells, has no gender preference and affects patients between the ages of 5 and 92 years<sup>1</sup>. This tumor equally involves the mandible and maxilla usually in the front, and is a slow-growing painless mass<sup>1</sup>. It is often associated with other lesions such as odontoma, ameloblastic fibroma, ameloblastic fibro-odontoma and adenomatoid odontogenic tumor<sup>1</sup>. It is generally unilocular and intraosseous, but an extraosseous variant has been described. Root resorption is a common finding as well as root divergence. It is also associated with impacted teeth in one third of cases<sup>3</sup>. This article describes the case of a calcifying cystic odontogenic tumor in the left mandibular region of a 16-year-old patient, requiring placement of a reconstruction plate to prevent pathologic fracture. Carnoy solution was used (preserving the mandibular nerve) because of the possibility that the lesion would be a unicystic ameloblastoma according to the histopathology.

## CASE REPORT

Sixteen-year-old male patient referred to the clinic of oral and maxillofacial surgery at the UNAM. He had a tumor on the left side of his face with 6 months of evolution (Fig 1 and 2), and no associated symptoms. Radiographically, it presented as a radiolucent lesion of approximately 4 cm, sharp edges, extending from the 2nd molar to the angle and ramus of the left side of his mandible, including the inferior left third molar. (Fig 4). Clinically, it presented expansion of lingual and vestibular cortex with crepitus on palpation, no mobility, and hard consistency. No associated lymphadenopathy.





Figuras 1: (a) Vista frontal; (b) Vista Submento vertex; (c) Vista intraoral

Figure 1: (a) Front view; (b) Submentovertex view; (c) Intraoral view



Figura 4: Radiografía panorámica

Figure 4: Panoramic radiography

En la Tomografía Axial Computarizada (TAC) se observa la lesión expandiendo corticales vestibular y lingual desplazando el tercer molar inferior izquierdo, así como el nervio alveolar inferior, que, en su trayecto atraviesa el interior de la lesión. (Figs 5-8)

Tomographically it presented as a pathology expanding vestibular and lingual cortices, displacing the third left lower molar as well as the inferior alveolar nerve in its passage through the interior of the lesion (Figs 5-8)

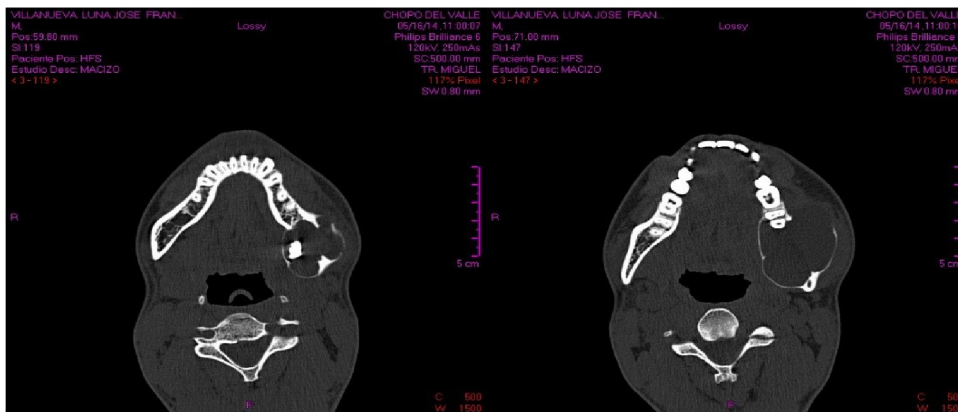
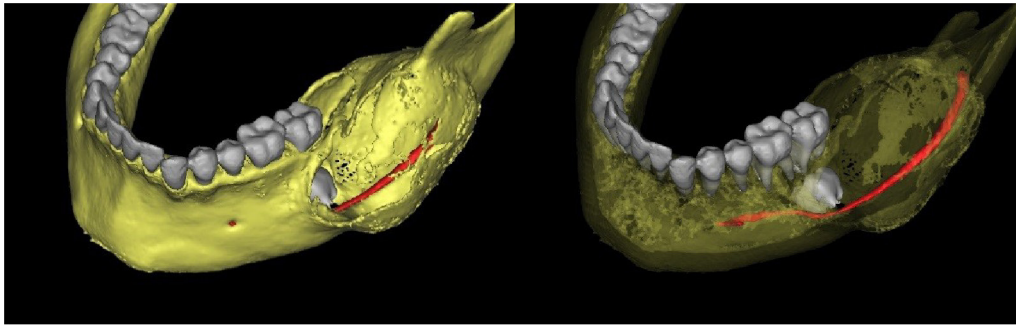


Figura 5: TAC corte axial

Figura 6: TAC corte axia

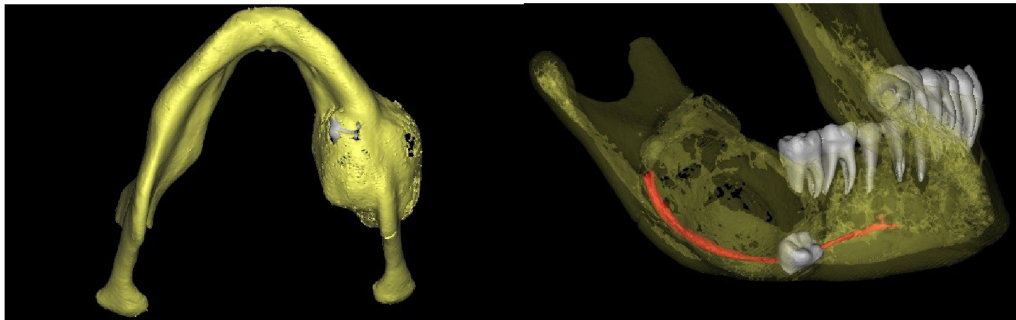
Figure 5: CT axial cut

Figure 6: CT axial cut



**Figura 7: Reconstrucción 3D**

**Figure 7: 3D reconstruction**

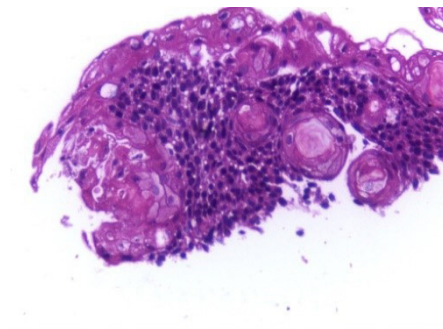


**Figura 8: Reconstrucción 3D**

**Figure 8: 3D reconstruction**

Bajo anestesia local se realiza una biopsia incisional cuyo resultado reporta: “fragmentos pequeños de epitelio de apariencia quística odontogénica, con células epiteliales de aspecto basal, así como áreas compatibles con células fantasmas y otras queratinizaciones individuales. (fig 9) Diagnóstico: Compatible con tumor odontogénico quístico calcificante. Observaciones: El diagnóstico definitivo será con base al producto de curetaje ya que no se puede descartar un ameloblastoma uniuquístico.”

Under local anesthesia, incisional biopsy is performed, the report says: "small fragments of epithelial odontogenic cystic appearance with basal epithelial cells and areas compatible with ghost cells". (Figure 9) Diagnosis: Compatible with calcifying cyst odontogenic tumor. Remarks: The final diagnosis will be based on the product of curettage because unicystic ameloblastoma cannot be ruled out".



**Figura 9: Fotomicrografía de biopsia incisional**

**Figure 9: Photomicrography of incisional biopsy**

Debido a la observación del departamento de patología que no descartaba que la lesión se trate de una ameloblastoma unicístico, se decide realizar la enucleación de la lesión más curetaje y extracción del tercer molar involucrado utilizando un abordaje extraoral, más colocación de solución de Carnoy además de la colocación de una placa de reconstrucción sistema 2.4 (osteomed) con 6 tornillos bicorticales (osteomed) para evitar la fractura patológica. Se realiza una estereolitografía previa para el conformado de la placa. (Fig 10)

Due to the observation of the pathology department which did not rule out the possibility of a unicystic ameloblastoma, an extraoral approach is utilized for enucleation, curettage, third molar extraction, placement of a Carnoy solution well, and placing a 2.4 reconstruction plate to prevent pathological fracture. Stereolithography is done prior to form of the plate. (Fig 10)



Figura 10: Estereolitografía

Figure 10: Stereolithography



Figura 11: Abordaje quirúrgico

Figure 11: Surgical approach

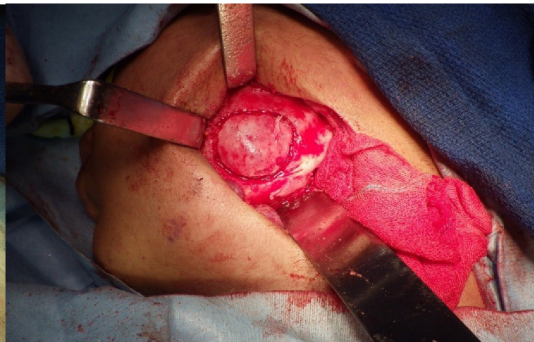


Figura 12: Decorticación

Figure 12: Decortication



Figura 13: Enucleación

Figure 13: Enucleation

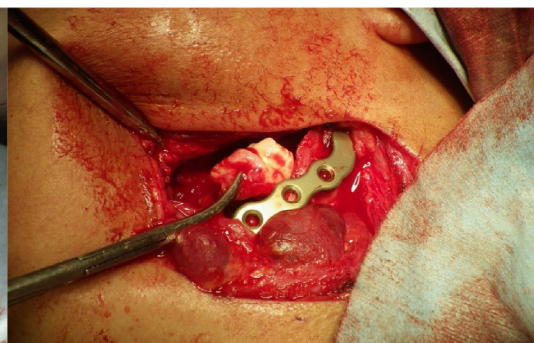
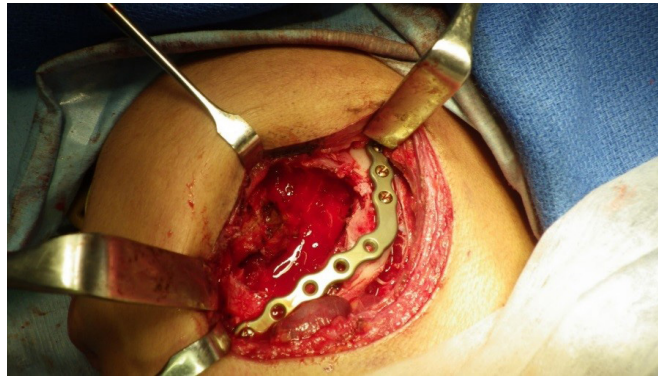


Figura 14: Órgano dentario asociado

Figure 14: Associated dental organ



**Figura 15: Lecho quirúrgico**

**Figure 15: Surgical field**

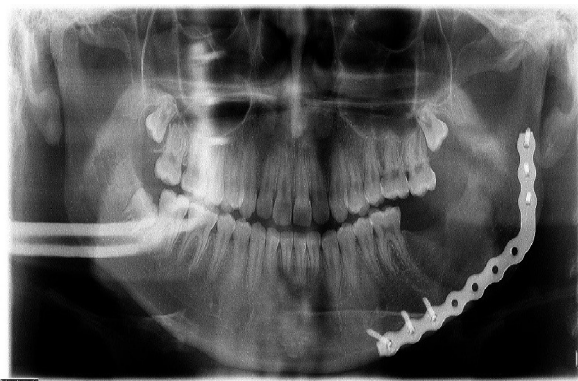
El paciente cursa en el posoperatorio inmediato con paresia de la rama marginal mandibular, así como parestesia del alveolar inferior, las cuales al cabo de 8 meses se han recuperado en su totalidad. Al momento el paciente se encuentra con adecuada formación de trabeculado óseo sin datos clínicos o radiográficos de recidiva (Fig 16-21)

The patient presents in the immediate postoperative period with paresis of the frontal, zygomatic, and marginal mandibular branch, as well as paresthesia of the inferior alveolar nerve, which fully recovered after eight months. At 8 months follow-up, the patient presents with adequate trabecular bone formation, no clinical or radiographic evidence of recurrence, and proper function of the facial nerve (Fig 16-21).



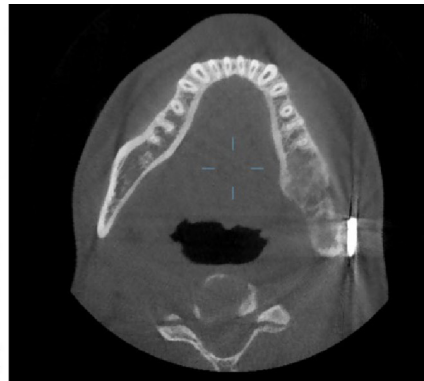
**Figura 16: Posquirúrgico a la semana**

**Figure 16: Postoperative one week**



**Figura 17: Radiografía 5 meses posquirúrgico**

**Figure 17: Radiography 5 months postoperative**



**Figura 18: TAC 6 meses posquirúrgico**

**Figure 18: CT 6 months postoperative**

**Figura 19 Vista frontal 8 meses después****Figure 19: Front view 8 months later****Figura 20: Vista submento vertex 8 meses después****Figure 20: Submentovertex view 8 months later****Figura 21: Herida 8 meses después****Figure 21: Wound 8 months later**

## DISCUSIÓN

El quiste odontogénico calcificante y el tumor dentinogénico de células fantasma según recientes investigaciones de Ribeiro et al., 2011<sup>4</sup>, son capaces de expresar metaloproteinasas (MMP) que pueden estar relacionadas con su crecimiento e invasividad, se ha detectado expresividad de metaloproteinasas 1, 2, 7, 9 y 26 tanto en el estroma como en el parénquima de estas lesiones. También apunta a que histológicamente las células fantasmas son requisito para el diagnóstico de TOQC pero no son patognomónicos de esta lesión<sup>4</sup>. Etemad-Moghadam S et al., 2014<sup>5</sup>, subdividen a los TOQC en 4 subtipos así: el tipo 1 posee epitelio de lesión quística calcificante convencional con células fantasma junto con tejido conectivo o material dentinoide, el tipo 2 es idéntico al 1 con un odontoma compuesto, el tipo 3 tiene un componente ameloblastico intraluminal<sup>5</sup>, el tipo 4 es un TOQC asociado con un tumor odontogenico benigno que no sea un odontoma. Finalmente un estudio retrospectivo de 44 años de lesiones quísticas calcificantes en población iraní, comenta que los TOQC poseen una predilección por sectores posteriores tanto de mandíbula como de maxilar con un porcentaje bajo de recurrencia<sup>5</sup>.

## DISCUSIÓN

According Ribeiro et al 2011<sup>4</sup>, these lesions are able to express metalloproteinases (MMPs), which may relate to their growth and invasiveness. Expression of metalloproteinases 1,2,7,9 and 26 has been detected in both the stroma and the parenchyma of these lesions<sup>4</sup>. It also suggests that the ghost cells are a histological requirement for the diagnosis of CCOT, but are not pathognomonic of this lesion<sup>4</sup>. Etemad-Moghadam S et al., 2014<sup>5</sup>, subdivided CCOT into 4 subtypes: type 1 has the conventional epithelium of a calcifying cystic lesion and ghost cells with connective tissue or dentinoid material, type 2 is identical to 1 with a compound odontoma, type 3 has an ameloblastic intraluminal component<sup>5</sup> type 4 is a TOQC associated with a benign odontogenic tumor that is not an odontoma. Finally, a retrospective study of 44 years of calcifying cystic lesions in the Iranian population illustrates that CCOT has a predilection for posterior sectors of both jaws with a low percentage of recurrence<sup>5</sup>.



De acuerdo al estudio realizado por Iida S et al 2006<sup>6</sup>, lidia con 11 casos de TOQC en cuanto a los patrones radiográficos podemos señalar que son generalmente lesiones líticas uniloculares y que se presentan multiloculares únicamente en un 5% de los casos, de bordes bien definidos; cuando involucran un diente generalmente se ubican en la parte posterior de los maxilares y cuando no lo hacen se ubican en la parte anterior<sup>6</sup>. Todos los casos de TOQC que involucraban a la corona de un diente tenían calcificaciones detectables radiológicamente, mientras que los asociados a un odontoma no las tenían<sup>6</sup>, de hecho la presencia de calcificaciones fue detectada únicamente en la mitad del total de casos. Finalmente la identificación radiológica del TOQC es compleja debido a que ninguno de los signos radiográficos podría ser considerado como patognomónico<sup>6</sup>. Chindasombatjaroen J7 reporta un caso de un paciente con TOQC asociado a un odontoma más un diente supernumerario y un quiste dentígero en el maxilar en el cual la TC resulto un auxiliar importante en el diagnóstico para hallar las calcificaciones dentro de la lesión que permitieron orientar el dx hacia un TOQC<sup>7</sup>. Una de las lesiones que se incluye en el dx diferencial del TOQC en especial cuando se asocia a un diente impactado es el Tumor Odontogénico Adenomatoides (TOA), Chindasombatjaroen J8 en un estudio retrospectivo con 9 casos de TOQC y 8 casos de TOA comparando los hallazgos radiográficos concluye que ambas son lesiones con bordes uniformes pero en el caso de los TOQC, estos se adhieren a la unión cemento esmalte de los dientes mientras que los TOA tienden a englobar al diente en sentido más apical. Las calcificaciones de los TOQC suelen ser líneas delgadas radiopacas o pocos focos discretos a diferencia de los TOA que presentan numerosas calcificaciones<sup>8</sup>.

En cuanto al comportamiento histológico del TOQC se ha comentado que está constituido por un epitelio odontogénico, y que puede activar un complejo de catenina con factor de células T que juega un papel en la oncogénesis y que podría ser importante en el desarrollo de los TOQC también<sup>8</sup>.

Referente a la asociación con otras lesiones Lin C et al 2004<sup>9</sup>, reporta tres casos de TOQC asociados con fibromas ameloblasticos y señala también que existen otros tipos de lesiones que pueden asociarse al TOQC como el ameloblastoma, tumor odontogénico adenomatoides, fibro odontoma ameloblástico y odontoma<sup>9</sup>. El tratamiento del TOQC es generalmente la enucleación, sin embargo dependiendo del tipo de lesión asociada se puede realizar un curetaje y hasta una resección<sup>9</sup>. Yoon et al., 2004<sup>10</sup> reporta el caso de una paciente con un TOQC asociado a un fibroma ameloblastico en maxilar posterior y nos comenta que numerosas investigaciones han sugerido que islas epiteliales odontogénicas proliferativas del TOQC pueden inducir al tejido mesenquimal adyacente a desarrollar características de otros tumores odontogénicos<sup>10</sup>.

Daniels J et al 2004<sup>11</sup>, nos indican en cuanto a la asociación con dientes impactados que alrededor del 25 % de los TOQC están asociados con impactaciones dentales y que se ha observado un índice de resorción radicular en el 75

According to the study by Iida S et al 2006<sup>6</sup>, which deals with 11 cases of CCOT, radiographic patterns show that lesions are usually unilocular with only 5% of cases being multilocular. These patterns also show lesions to have well defined edges and to be located on the posterior of the maxilla when a tooth is involved, or in the anterior when a tooth is not involved<sup>6</sup>. All CCOT cases involving a tooth had radiologically detectable calcification, while those associated with odontoma did not<sup>6</sup>, in fact, the presence of calcification was detected only in half of all cases. Finally CCOT radiological identification is complex owing to the fact that none of the radiographic signs could be considered pathognomonic<sup>6</sup>. Chindasombatjaroen J7 reported a case of a patient with CCOT associated with an odontoma, a supernumerary tooth, and a dentigerous cyst in the jaw, in which the CT became an important aid in the diagnosis by presenting the calcifications within the lesion that directed the diagnosis towards CCOT<sup>7</sup>. One of the lesions included in the differential diagnosis with CCOT, especially when it is associated with an impacted tooth, is the adenomatoid odontogenic tumor (AOT). Chindasombatjaroen J8, in a retrospective study of 9 cases of CCOT and 8 cases of AOT, compared radiographic findings concluding that both are lesions with uniform edges, but in the case of CCOT, they adhere to the cemento-enamel junction of the teeth while the AOT tend to encompass the tooth more apically. Calcification of CCOT usually presents as a few thin lines or discrete radiopaque foci unlike AOT which presents numerous calcifications<sup>8</sup>.

As for the histological behavior of CCOT, it has been commented that it is constituted of an odontogenic epithelium, and can activate a complex of catenin factor of T cells that play a role in oncogenesis, and may also be important in the development of CCOT<sup>8</sup>.

Regarding the association with other injuries, Lin C et al 2004<sup>9</sup>, reported three cases of CCOT associated with ameloblastic fibroma and also notes that there are other types of lesions that may be associated with CCOT, such as ameloblastoma, adenomatoid odontogenic tumor, ameloblastic fibro-odontoma and odontoma<sup>9</sup>. CCOT treatment is usually enucleation, but depending on the associated type of lesion, a curettage and even a resection can be performed<sup>9</sup>. Yoon et al., 2004<sup>10</sup> reported the case of a patient with a CCOT associated with an ameloblastic fibroma in the posterior maxilla and tells us that numerous investigations have suggested that proliferating odontogenic epithelial islands of CCOT can induce the adjacent mesenchymal tissue to develop other features of others odontogenic tumors<sup>10</sup>.

Daniels J et al 2004<sup>11</sup>, indicated that in regards to impacted teeth, about 25% of CCOT cases are associated with dental impaction, and that there has been a root resorption rate of 75-77% when associated with a tooth<sup>11</sup>. As for treat-

a 77% de los casos cuando se encuentran en relación con un diente<sup>11</sup>. En cuanto al tratamiento apunta a que la modalidad más adecuada sería la enucleación con curetaje<sup>11</sup>. La literatura reporta varias modalidades que van desde la enucleación<sup>1,7,12</sup> hasta enucleación con curetaje dependiendo de la agresividad clínica que demuestre la lesión y su asociación con otras patologías<sup>11</sup>.

En el presente caso se decidió realizar la enucleación con curetaje y aplicación de solución de Carnoy ante la posibilidad de que la lesión hubiera resultado un ameloblastoma unicístico en cuyo caso el tratamiento antes mencionado, ha demostrado una tasa de recidiva del 16% en una revisión sistemática de Lau et al 2006<sup>13</sup>, siendo la más baja dentro de los tratamientos conservadores.

### CONCLUSIONES

- El QOC es una lesión benigna de crecimiento lento poco común, la cual puede desarrollarse sola o en conjunto con otras lesiones como el odontoma, el tumor odontogénico adenomatoide y el fibroma ameloblástico principalmente, lo cual puede dificultar el diagnóstico.
- Radiográficamente posee varias semejanzas en especial con el TOA principalmente cuando existe un diente involucrado en la lesión.
- Es necesario un correcto diagnóstico clínico e histopatológico para establecer el tratamiento adecuado el cual generalmente es conservador y de buen pronóstico.

### AGRADECIMIENTOS

Hacemos un reconocimiento al departamento de Cirugía Oral y Maxilofacial de la Universidad Nacional Autónoma de México ya que el presente caso fue llevado a cabo durante el tercer y cuarto año de residencia en la especialidad.

### ORCID

Andrés León;  <https://orcid.org/0000-0001-7488-3529>

Rene Diaz Mora;  <https://orcid.org/0000-0003-1400-2608>

Oscar Miranda;  <https://orcid.org/0000-0001-6443-8958>

### REFERENCIAS / REFERENCES

1. Chindasombatjaroen J, Poomsawat S, Boonsiririth K. Two unique cases of calcifying cystic odontogenic tumor in the maxillary posterior region. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol.* 2014;118(4):49
2. Speight P, Takata T. New tumour entities in the 4th edition of the World Health Organization Classification of Head and Neck tumours: odontogenic and maxillofacial bone tumours. *Virchows Archiv.* 2017;472(3):331-339.

ment, it suggests that the most appropriate method would be enucleation and curettage<sup>11</sup>. The literature reports various treatment forms ranging from enucleation alone<sup>1,7,12</sup>, to enucleation with curettage depending on the clinical aggressiveness demonstrated by the lesion, and its association with other diseases<sup>11</sup>.

In this case, it was decided to enucleate the lesion and perform a curettage plus application of Carnoy solution due to the possibility that the lesion would result in a unicystic ameloblastoma. In the case of a unicystic ameloblastoma, the above-mentioned treatment has been shown (according to a systematic review of Lau et al 2006<sup>13</sup> to have a rate of recurrence of 16%, which is the lowest among conservative treatments for unicystic ameloblastomas<sup>13</sup>.

### CONCLUSIONS

- The QOC is a rare benign lesion of slow growth which can develop alone or in conjunction with other lesions such as odontoma, the adenomatoid odontogenic tumor and the ameloblastic fibroma mainly, which can make the diagnosis difficult.
- Radiographically has several similarities especially with the TOA mainly when there is a tooth involved in the injury.
- A correct clinical and histopathological diagnosis is necessary to establish the adequate treatment, which is generally conservative and of good prognosis.

### ACKNOWLEDGEMENT

We acknowledge the Department of Oral and Maxillofacial Surgery of the National Autonomous University of Mexico since the present case was carried out during the third and fourth year of residency in the specialty.

3. Barnes L. *Odontogenic Tumours Pathology and genetics of head and neck tumours*: 3era edición. Lyon IARC; 2005 . 313
4. Ribeiro B, Ferreira de Araújo C, dos Santos B, de Almeida Freitas R. Immunohistochemical expression of matrix metalloproteinases 1, 2, 7, 9, and 26 in the calcifying cystic odontogenic tumor. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology, and Endodontology.* 2011;112(5):609-615.
5. Etemad-Moghadam S, Baghaee F, Dadafarid Z, Alaeddini M. A 44-year analysis of ghost cell odontogenic tumour subtypes in an Iranian population. *Journal of Cranio-Maxillofacial Surgery.* 2014;42(7):1154-1159.
6. Iida S, Fukuda Y, Ueda T, Aikawa T, Arizpe J, Okura M. Calcifying odontogenic cyst: Radiologic findings in 11 cases. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology.*



- gy, and Endodontology. 2006;101(3):356-362.
7. Chindasombatjaroen J, Poomsawat S, Klongnoi B. Calcifying cystic odontogenic tumor associated with other lesions: case report with cone-beam computed tomography findings. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology and Oral Radiology*. 2012;113(3):414-420.
  8. Chindasombatjaroen J, Poomsawat S, Kakimoto N, Shimamoto H. Calcifying cystic odontogenic tumor and adenomatoid odontogenic tumor: radiographic evaluation. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology and Oral Radiology*. 2012;114(6):796-803.
  9. Lin C, Chen C, Lin L, Chen Y, Wright J, Kessler H et al. Calcifying odontogenic cyst with ameloblastic fibroma: Report of three cases. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology, and Endodontology*. 2004;98(4):451-460.
  10. Yoon J, Jun Kim H, In Yook J, Cha I, Ellis G, Kim J. Hybrid odontogenic tumor of calcifying odontogenic cyst and ameloblastic fibroma. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology, and Endodontology*. 2004;98(1):80-84.
  11. Daniels J. Recurrent calcifying odontogenic cyst involving the maxillary sinus. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology, and Endodontology*. 2004;98(6):660-664.
  12. Basile J, Klene C, Lin Y. Calcifying odontogenic cyst with odontogenic keratocyst: a case report and review of the literature. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology, and Endodontology*. 2010;109(4):e40-e45.
  13. Lau S, Samman N. Recurrence related to treatment modalities of unicystic ameloblastoma: a systematic review. *International Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*. 2006;35(8):681-690.

**CITE ESTE ARTÍCULO COMO / CITE THIS ARTICLE AS**

León VA, Diaz MR, Miranda HO. Quiste odontogénico calcificante de amplia dimensión: Reporte de caso con 8 meses de acompañamiento. *Odontología*. 2019; 21(1): 69-79.  
<http://dx.doi.org/10.29166/odontologia.vol21.n1.2019-69-79>



## Instrucción para Autores

**ODONTOLOGÍA** es una revista científica publicada semestralmente, abierta a investigadores, docentes y profesionales ecuatorianos y extranjeros especializados en el área Odontológica y Ciencias de la Salud relacionada y aplicada a la Odontología. Las contribuciones deben ser originales e inéditas y **NO deben estar involucradas en procesos editoriales con otras revistas para su publicación**. La revista **ODONTOLOGÍA**, publica artículos científicos, revisiones sistemáticas, artículos de revisión y estudios de casos clínicos (**proceso clínico novedoso**) que contribuyan significativamente en los avances científicos y tecnológicos de la Odontología con modernas técnicas que impliquen un impacto en el tratamiento clínico.

La revista **ODONTOLOGÍA** publica artículos con significativa relevancia e impacto científico. Los editores (Director Editorial / Editor en Jefe) se reservan el derecho de rechazar, sin revisión externa, artículos que no cumplan con este criterio, como los que se detallan a continuación:

- A los artículos científicos o de revisión, reporte de caso que sean muy similares a las publicaciones anteriores, solo con cambios en el tipo de material empleado, sitio analizado o método experimental.
- A los artículos científicos o de revisión, reporte de caso que traten con parámetros de optimización de los procesos conocidos, sin nuevos conceptos y/o interpretaciones.
- A los artículos científicos o de revisión, reporte de caso que no se centran en la importancia de desarrollar e implementar nuevas técnicas, materiales y mecanismos odontológicos de actuación.
- A los artículos científicos o de revisión, reporte de caso que no estén desarrollados bajo los parámetros y características editoriales de la revista **ODONTOLOGÍA**.

### TIPOS DE PUBLICACIONES EN LA REVISTA ODONTOLOGÍA:

Todos los artículos que se publiquen en la revista Odontología deberán cumplir con los requisitos de una de las siguientes categorías:

- Artículos científicos.
- Revisiones sistemáticas.
- Artículos de revisión.
- Artículo corto.
- Reporte de caso.

**ARTÍCULOS CIENTÍFICOS:** Estos surgen de investigaciones originales y que no hayan sido previamente publicados, en forma parcial o total en otra revista científica. La presentación de la información en reuniones científicas, seminarios técnicos o en la prensa, no impide que sean sometidos para publicación en la revista, excepto cuando el artículo completo aparezca en las memorias de las reuniones. La extensión máxima de los manuscritos será de 8.000 palabras, considerando todo su contenido (incluye todos los archivos del manuscrito con sus contenidos completos).

**ARTÍCULOS DE REVISIÓN:** Se entiende como artículo de revisión el trabajo cuyo fin primordial es resumir, analizar y discutir informaciones publicadas, relacionadas sobre un solo tema. Los documentos que se sometan para ser considerados para publicación estarán sujetos a las mismas normas y políticas de revisión que los documentos de artículos científicos. Los artículos de revisión no estarán limitados en cuanto a su extensión, pero se sugiere que no excedan de treinta páginas a doble espacio, incluyendo cuadros, gráficos, fotos y figuras.



**REVISIONES SISTEMÁTICAS:** Serán aceptadas revisiones sistemáticas sobre temas no publicados o de aquellos temas de relevancia que tuvieron una actualización necesaria y las conclusiones contribuyan con el quehacer clínico actual.

**ARTÍCULO CORTO:** Documento breve que presenta resultados originales preliminares o parciales de una investigación científica o tecnológica, que por lo general requieren de una pronta difusión, 3 páginas a doble espacio.

**REPORTE DE CASO:** El reporte de Caso Clínico o serie de casos tiene como objetivo educar e informar sobre aspectos específicos de una patología específica o síndrome no descrito previamente, presentar un Caso Clínico conocido pero de escasa frecuencia, o informar de procedimientos diagnósticos o terapéuticos poco conocidos o de conocimiento de relevancia para el clínico general y/o especialista.

#### **LOS COMPONENTES DEL MANUSCRITO SON:**

- Título.
- Resumen y palabras claves.
- Introducción.
- Materiales y métodos.
- Presentación del caso clínico. (DE SER EL CASO)
- Resultados.
- Discusión.
- Conclusión.
- Agradecimientos. (OPCIONAL)
- Bibliografía. (NORMAS VANCOUVER)

A continuación se hacen algunas aclaraciones respectivas para las partes del manuscrito que así lo requieran, los demás componentes se deben presentar como lo requiere un artículo original anteriormente expuesto.

#### **FORMATO, ESTRUCTURA DEL DOCUMENTO ORIGINAL Y MEDIO DE ENVÍO:**

Todo el manuscrito será redactado y presentado al siguiente correo electrónico [adplua@uce.edu.ec](mailto:adplua@uce.edu.ec) o directamente desde la plataforma OJS registrándose como autor, con las siguientes características:

- Espacio entre líneas y párrafos (2.0).
- Fuente: Times New Roman tamaño 12, la fuente de cuadros, figuras, fotos y gráficos tamaño 9.
- Título principal y corto del artículo (tema) que será en tamaño 14 todo en mayúscula y centrado con negrilla.
- Si hubiera nombres científicos se escribirán en mayúsculas y en cursiva con la inicial del género con mayúscula.
- Los subtítulos: Resumen, Introducción, Materiales y métodos, Resultados, Discusión y Bibliografía van ubicados en el centro del renglón con fuente Times New Román en tamaño 13.
- Los márgenes de página serán de 2.5 cm cada uno empleando formato de página tipo A4.
- Los títulos de gráficos, figuras, fotos y cuadros deben hacerse coincidir con la distancia horizontal del mismo.

#### **ESTRUCTURA**

**Título:** Deberá ser breve (máximo 20 palabras) y reflejar el contenido de la contribución. El título

deberá estar centrado, sin punto final. Los nombres científicos se incluirán sólo para especies poco comunes o cuando sea indispensable.

**Título corto:** Derivará del título principal del manuscrito el cual tiene el objetivo de identificar en menos de 10 caracteres al tema de manuscrito.

**Autores y filiaciones:** Los autores incluirán sus nombres completos (sin iniciales de nombres ni de apellidos). Los nombres de los autores se separarán por comas y no habrá punto al final. Al final de cada nombre se colocará superíndices numéricos progresivos para cada autor para identificar, el nombre del área, laboratorio, unidad, u otras dependencias, seguido del nombre de la institución a la que pertenece. Además, se incluirá el correo electrónico personal o institucional de los mismos. Adicionalmente, deberán colocar la forma como deseen que aparezcan en la publicación ejemplo: Martínez-Robles MC, Soto TR, Pérez C.

**Resumen y palabras clave:** A continuación de la página del título, debe incluirse el resumen, que no exceda las 250 palabras. Después del resumen agregue de tres a cinco palabras claves, en español; para este fin, utilice los términos de la lista Medical Subjects Headings (MESH) del Index Medicus y en la biblioteca virtual de salud BIREME en la sección DeCS - terminología en salud ([http://decs.bvs.br/cgi-bin/wxisl660.exe/decsserver/?IsisScript=../cgi-bin/decsserver/decsserver.xis&interface\\_langua-ge=e&previous\\_page=homepage&previous\\_task=NULL&task=start](http://decs.bvs.br/cgi-bin/wxisl660.exe/decsserver/?IsisScript=../cgi-bin/decsserver/decsserver.xis&interface_langua-ge=e&previous_page=homepage&previous_task=NULL&task=start)) para las palabras en español, inglés y portugués. En caso de términos recién aparecidos, que todavía no estén en los MESH, pueden utilizarse los términos corrientes, además que sean términos diferentes de las palabras contenidas en el título y título corto.

El resumen deberá indicar el objetivo del estudio, materiales y métodos, resultados y conclusiones pertinentes en una forma concisa y clara. No se permiten citas bibliográficas ni abreviaturas que no sean identificadas previamente dentro del manuscrito.

- **NOTA:** En el caso de que el manuscrito obtenga de decisión editorial de **aceptado** para su publicación el/los autor/es deberán presentar el resumen y las palabras clave traducidos al idioma inglés y portugués debidamente certificados por un traductor autorizado por la (**SENESCYT o EMBAJADA DE BRASIL o EMBAJADA DE ESTADOS UNIDOS o algún ente oficial de cada país que certifique las traducciones**).

**Introducción:** Debe indicarse claramente la importancia del tema, la justificación y el objetivo de la investigación, deberá mencionar los antecedentes bibliográficos relevantes que fundamenten las hipótesis y los objetivos planteados. Es decir, debe precisarse el por qué y para qué de la investigación, así como la información publicada respectiva (antecedentes relevantes del tema). Los antecedentes deben apoyarse con bibliografía reciente mínimo de 5 años, solo en casos extraordinarios bibliografía antigua que se considere clásica para el área médica para que se conozca el nivel actual del tema. Solo se aceptarán citas de artículos publicados en revistas científicas indexadas. Los antecedentes citados deben estar redactados de maneras congruentes y ordenadas, en relación con la secuencia del artículo. Debe evitarse el abuso de referencias para un concepto general. El uso de las citas debe ser preciso y específico. Finalice esta sección con la relevancia y el objetivo del estudio.

**Materiales y métodos:** Describa claramente el tipo de estudio, la muestra, grupos de estudio de ser el caso exponga si en la investigación tuvo criterios de inclusión y exclusión. Identifique los métodos, instrumentos y procedimientos empleados, con la precisión necesaria para permitir a otros observadores reproducir sus resultados. Cuando se trata de métodos establecidos y de uso frecuente límitese a nombrarlos y cite las referencias respectivas. Cuando los métodos ya han sido publicados pero no son bien conocidos, proporcione las referencias y agregue una breve descripción. Cuando los métodos son nuevos o aplicó modificaciones a métodos establecidos, descríbalos con precisión, justifique su empleo y enuncie sus limitaciones. Cuando se efectuaron experimentos en seres humanos, indique si los procedimientos satisfacen normas éticas establecidas de antemano, revisadas por un comité “ad hoc” de la institución en que se efectuó el estudio, o concordantes con la Declaración de Helsinki (1975 y revisada en 1983). <https://www.wma.net/es/policias-post/declaracion-de-helsinki-de-la-amm-principios-eticos-para-las-investigaciones-medicas-en-seres-humanos/>



Si la investigación presentada ha requerido un Consentimiento Informado, se debe agregar al manuscrito una copia de éste como adjunto la carta-aceptación del Comité de Ética (*Universidad / Instituto de Investigación / Ministerio de Salud Pública del Ecuador*) correspondiente, además mencionar dicha aprobación en el manuscrito.

Identifique todos los fármacos y compuestos químicos empleados con su nombre genérico, dosis y vías de administración. Cuando sea conveniente, identifique a los pacientes mediante números correlativos, pero no use sus iniciales, ni los números de fichas clínicas de su hospital. En caso de usar marcas comerciales deben describir la forma como fueron obtenidos y el número del lote.

Puede colocarse imágenes de relevancia para detallar la metodología utilizada.

Indique el número de sujetos de observación, cálculo del tamaño muestral, los métodos estadísticos empleados y el nivel de significancia estadística utilizado.

**Resultados:** Se presentarán en un solo sub-epígrafe, donde el lector debe encontrar respuestas a las interrogantes: ¿qué sucedió y por qué?, ¿qué significado tienen los resultados? y ¿qué relación guardan con los objetivos planteados? Para ello, se presentarán los hechos derivados de la aplicación de la metodología, ordenados de manera lógica y objetiva, con ayuda de cuadros o tablas (estadística descriptiva y/o inferencial) y gráficos (representación de datos numéricos por medio de una o varias líneas que hacen visible la relación que esos datos guardan entre sí, sin que estos no hayan sido expresados en las tablas o cuadros). Deben mostrar una estadística descriptiva y la significancia estadística del mismo de acuerdo al test utilizado (p-valor).

**Discusión:** Se trata de una discusión de los resultados obtenidos en este trabajo y no una revisión del tema. Destaque los aspectos nuevos e importantes que aporta su trabajo y las conclusiones que usted propone a partir de ellos. No repita detalladamente los datos que mostró en “Resultados”. Refiérase claramente al cumplimiento del objetivo y antecedentes bibliográficos que explicitó en la “Introducción” de su manuscrito. Haga explícitas las concordancias o discordancias de sus hallazgos y sus limitaciones, comparándolas con otros estudios relevantes, identificados mediante las referencias bibliográficas respectivas. Relacione su discusión con el(los) propósito(s) del estudio, que destacó en la “Introducción”. Evite discutir con literatura que no esté respaldada por sus resultados, así como apoyarse en otros trabajos aún no terminados. Plantee nuevas hipótesis cuando le parezca adecuado, pero califíquelas claramente como tales. Cuando sea apropiado, coloque las limitaciones del estudio y proponga sus recomendaciones.

**Conclusión:** Indicar de manera categórica, breve y precisa las aportaciones concretas al conocimiento apoyadas por los resultados demostrables y comprobables del propio trabajo, no de investigaciones ajenas. Ninguna conclusión debe argumentarse ni basarse en suposiciones. Debe haber congruencia con la información presentada en el resumen, de acuerdo al objetivo del estudio.

Se debe indicar de manera concisa y exacta las aportaciones respaldadas por los resultados del trabajo investigativo y no de investigaciones impropias.

**REFERENCIAS (literatura citada estilo VANCOUVER):** Se recomienda minimizar el número de referencias que se incluyen en el documento, seleccionando solo aquellas más pertinentes o de mayor actualidad, excepto cuando se trate de técnicas o procedimientos. Por lo general, tres referencias son más que suficientes para documentar un concepto específico en todo el manuscrito debe existir un máximo de 40 documentos citados.

Las referencias se numerarán de manera correlativa según el orden en el que aparecen por primera vez en el texto. Se identificarán en el texto, tablas y leyendas mediante números arábigos entre paréntesis. Las referencias que se citan sólo en las tablas o en las leyendas de las figuras se numerarán de acuerdo con el orden establecido por la primera identificación dentro del texto de cada tabla o figura. Para mayor información remitirse esta web site de la Biblioteca Virtual de Salud (<http://bvs.sld.cu/revistas/recursos/Vancouver%202007.pdf>)

# CONTENIDO

## ARTÍCULOS CIENTÍFICOS

Calidad del sellado apical del conducto radicular comparando dos cementos endodónticos mediante microscopio electrónico de barrido.....	5
<i>María Daniela Puebla Erazo, Silvana Beatriz Terán Ayala</i>	
Prevalencia y factores asociados a las lesiones en los nervios alveolar inferior y lingual después de la exodoncia de terceros molares inferiores: Estudio retrospectivo.....	14
<i>Valeria Elizabeth Sangoquiza Nacimba, Guillermo Lanás</i>	
Efectividad de los sistemas de pulido intraoral y extraoral para superficies cerámicas: Estudio comparativo in vitro.....	26
<i>Vargas Navas Cristina Elizabeth, Cepeda Inca Héctor Eduardo</i>	
Análisis de los niveles de cortisol salival y $\alpha$ -amilasa en cirugía del tercer molar.....	34
<i>Ana Rocío Lozano Torres, Juan Viteri Moya, Alexie Elizabeth Izquierdo Buchelli</i>	
Efectividad de Lysol y Glutaraldehído al 2% en piezas de mano de alta velocidad después de ser sometidas a limpieza mecánica.....	44
<i>Helena Regina Tornelli, Bruno Daniel Nader Marcos, Kazue Kanegane, Mauricio José Tornelli, Rodney Garcia Rocha, Renata Martins Silva Prado, Sibebe Sarti Penha</i>	

## REVISIÓN DE LITERATURA

Regeneración ósea guiada en el tratamiento de quiste dentígero bilateral: Reporte de caso.....	56
<i>Diego Sigcho, Silvia Lagreca, Helen Suely Damasceno do Carmo, Newton Sesma, Dalva Cruz Laganá</i>	

## REPORTE DE CASO

Quiste odontogénico calcificante de amplia dimensión: Reporte de caso con 8 meses de acompañamiento.....	69
<i>Andrés León Villacís, Rene Diaz Mora, Oscar Miranda Herrera</i>	

Instrucciones para autores.....	80
---------------------------------	----

