



UNIVERSIDAD CENTRAL DEL ECUADOR



Dr. Fernando Sempértegui Ontaneda, Ph.D.
RECTOR

Dr. Washington Benítez O., Ph.D.
VICERRECTOR DE INVESTIGACIÓN, DOCTORADOS E INNOVACIÓN

Dr. Nelson Rodríguez Aguirre
VICERRECTOR ACADÉMICO Y DE POSGRADO

Econ. Marco Posso Zumárraga
VICERRECTOR ADMINISTRATIVO Y FINANCIERO

“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.

FACULTAD DE ODONTOLOGÍA 1953-2018

Dra. Blanca Real López
DECANA

Dr. Jorge Naranjo Izurieta
SUBDECANO

Dr. Alejandro Farfán Chacha MSc.
DIRECTOR EDITORIAL

Dr. Gustavo Tello Meléndez PhD.
EDITOR JEFE

CONSEJO EDITORIAL

COMITÉ INTERNO

MSc. Alejandra Cabrera Arias
Universidad Central del Ecuador, Ecuador

PhD. Student. Eduardo Garrido
Universidad Central del Ecuador, Ecuador

Esp. Erika Espinosa Torres
Universidad Central del Ecuador, Ecuador

Esp. Juan Pablo Del Valle Lovato
Universidad Central del Ecuador, Ecuador

PhD. Student. Katerine Zurita Solís
Universidad Central del Ecuador, Ecuador

PhD. Student. Kleber Vallejo Rosero
Universidad Central del Ecuador, Ecuador

Esp. Lucia del Carmen Mesías Pazmiño
Universidad Central del Ecuador, Ecuador

MSc. María Teresa Salazar Garcés
Universidad Central del Ecuador, Ecuador

PhD. Student. Mariela Balseca Ibarra
Universidad Central del Ecuador, Ecuador

PhD. Student. Pablo Garrido Villavicencio
Universidad Central del Ecuador, Ecuador

COMITÉ EXTERNO

PhD. Student. Carlos Manuel Rubio Morillo
Universidade de São Paulo, Brasil

MSc. Edgar Valdivia Cárdenas
Universidade de São Paulo, Brasil

PhD. Student. Evelyn Álvarez Vidigal
Universidade de São Paulo, Brasil

MSc. Issac Murisi Pedroza Uribe
Universidad de Guadalajara, México

Post-Doc. PhD. Jenny Abanto Álvarez
Universidade de São Paulo, Brasil

PhD. Juan Sebastián Lara
The University of Manchester, Inglaterra

PhD. Marisol Castilla Camacho
Universidad Peruana Cayetano Heredia, Perú

PhD. Student. Rubens Caliento
Universidade de São Paulo, Brasil

Post-Doc. PhD. Susana Salazar Marocho
University of Mississippi, Estados Unidos

PhD. Ebingen Villavicencio Caparó
Universidad Católica de Cuenca, Ecuador

MSc. Edgar Orlando Beltrán Zuñiga
Universidad El Bosque

La revista de la Facultad de Odontología se encuentra ingresada en las siguientes bases de datos:

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/

En INTERNET, indizada y compilada por el gestor editorial de revista electrónicas OPEN JOURNAL SYSTEM
<http://revistadigital.uce.edu.ec/index.php/index/search/category/15>

EDITORIAL

Desde que asumí el cargo de Decana de la Facultad de Odontología de la gloriosa Universidad Central del Ecuador, impulsé el desarrollo científico y tecnológico de nuestra facultad permitiendo que nos posicionemos como una de las mejores del país; esto gracias, al trabajo en conjunto de las autoridades, personal docente y administrativo, cuyo objetivo siempre es el de formar los mejores profesionales del país y de la región.

En este camino rumbo a la internacionalización nuestra facultad modernizó sus clínicas y laboratorios para la mejor capacitación de nuestros alumnos y un mejor servicio a la sociedad. La biblioteca de la facultad cuenta hoy con los libros más actuales de las diferentes áreas de la odontología, así como, herramientas tecnológicas que permiten la búsqueda avanzada de información.

Logramos convenios con la prestigiosa Universidad de São Paulo de Brasil, en donde, se están terminando de formar nuestros profesores, futuros PhD que contribuirán con el incremento de la calidad profesional de nuestra institución y desarrollan investigaciones de alto impacto en conjunto con Profesores Brasileños.

También y con mucho orgullo, quiero destacar otro gran logro de la institución, que es nuestra revista “Odontología”, la cual recientemente consiguió estar indexada en LILACS y SciELO, lo que la posiciona como una de las mejores revistas científicas del área de la salud del país y de mayor destaque en la región. Estoy segura de que este crecimiento continuará, gracias al trabajo de docentes y estudiantes de la Facultad, al equipo editorial, revisores nacionales e internacionales y a los profesionales Iberoamericanos que envían sus investigaciones a nuestra revista.

Finalmente, quiero dedicar este número a la memoria de nuestro Vicerrector Dr. Nelson Rodríguez (T), quién siempre fue un estímulo y sirvió de gran apoyo para los logros mencionados.

Les deseo una excelente lectura,

Dra. Blanca Real López
Decana de la Facultad de Odontología
UNIVERSIDAD CENTRAL DEL ECUADOR

T = que en paz descanse

CONTENIDO

ARTÍCULOS CIENTÍFICOS

Rendimiento masticatorio y nivel de satisfacción en adultos ecuatorianos rehabilitados con prótesis parcial y total removible	5
<i>Carlos André Velástegui Vaca; María Teresa Salazar Garcés</i>	
Efecto antimicrobiano de la terapia fotodinámica versus la terapia láser sobre la <i>Porphyromona gingivalis</i> : Estudio in vitro	20
<i>Daniela Carolina Gordillo Caizaluisa, David Montero López</i>	
Diagnóstico molecular de microorganismos periodontopatógenos en pacientes alcohólicos - fumadores con periodontitis crónica de la ciudad de Loja, Ecuador.....	33
<i>Alexandra Johanna Aguilar Betancourt; Gustavo Tello; Loidy Zamora Gutierrez; Susana Patricia González Eras</i>	
Microfiltración apical en conductos obturados con y sin pretratamiento dentinario: Estudio In vitro.....	50
<i>Sinthia Andrea Torres Obando; Paola Daniela Hidalgo Araujo</i>	
Prevalencia y factores asociados del desgaste dental erosivo en niños de 8-12 años del norte de Quito, Ecuador.....	61
<i>Johana Caraguay Martínez; Ana Armas; Fernando Aguilera; Gustavo Tello</i>	
Condiciones periodontales asociadas con hiposalivación en pacientes con síndrome de Down	75
<i>Rafael Celestino Colombo de Souza Élcio Magdalena Giovani</i>	
Sobrevida de resina compuesta y cemento de ionómero de vidrio de bajo costo para TRA: 1 año de seguimiento de un ensayo clínico aleatorizado.....	88
<i>Juliana Ignácio Borges Issa, Isabel Cristina Olegário, Patricia de Lourdes Alvarez Velasco, Daniela Prócida Raggio, Thais Parisotto, José Carlos Petorossi Imparato</i>	
Craneosinostosis sindrómica: Características craneodentofaciales, tratamiento ortodóntico-quirúrgico y factores asociados a tipos de síndrome.....	107
<i>Maristela Pereira, Rafael Martins Afonso Pereira, Márcia Pereira Guaita, Fernanda Alessandra Silva Michels, Cacio Moura Netto, Adriana Lira Ortega, Anna Carolina Volpi Mello-Moura</i>	
REVISIÓN DE LITERATURA	
Aspectos radiográficos de imágenes periapicales asociadas a incisivos primarios traumatizados.....	136
<i>Patrícia de Carvalho</i>	
Instrucción para autores.....	147

ARTÍCULO CIENTÍFICO

Rendimiento masticatorio y nivel de satisfacción en adultos ecuatorianos rehabilitados con prótesis parcial y total removible

Masticatory performance and satisfaction level in rehabilitated ecuadorian adults with partial and total removable prosthesis

Desempenho mastigatório e nível de satisfação em adultos ecuatorianos rehabilitados com prótese removível parcial e total

Carlos André Velástegui Vaca¹; María Teresa Salazar Garcés²

RECIBIDO: 15/nov/2017 ACEPTADO: 10/jun/2018 PUBLICADO: 31/jul/2018

1. Odontólogo, Facultad de Odontología, Universidad Central del Ecuador, Quito.
2. Maestra en Ciencias Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM); Especialista en Odontología Restauradora Universidad Autónoma de Yucatán; Docente Investigador; Odontóloga, Facultad de Odontología, Universidad Central del Ecuador, Quito.

CORRESPONDENCIA

María Teresa Salazar Garcés
Universidad Central del Ecuador
Facultad de Odontología
Av. America y Av. Universitaria
mtsalazar@uce.edu.ec



RESUMEN

Las prótesis dentales permiten rehabilitar la condición del edentulismo parcial y total, para recuperar la función, estética y bienestar de los portadores, pudiendo repercutir en el estado de salud y calidad de vida de los mismos. **Objetivo:** Determinar la asociación del rendimiento masticatorio con el nivel de satisfacción y el tipo de prótesis parcial o total removible en pacientes rehabilitados de clínica de posgrado de rehabilitación oral de la Facultad de Odontología – Universidad Central del Ecuador (FO – UCE). **Materiales y Métodos:** Estudio transversal para determinar la asociación del rendimiento masticatorio con el nivel de satisfacción, género, biotipo facial, relaciones excéntricas, índice de masa corporal y tipo de prótesis. El tamaño de muestra se obtuvo con fórmula para poblaciones finitas y se seleccionó de manera no aleatoria a 40 participantes con Prótesis (P) divididos en 4 grupos de 10 individuos: G1: P. Total Bimaxilar, G2: P. Total Unimaxilar Superior, G3: P. Parcial Maxilar clase III de Kennedy y G4: P. Parcial Mandibular clase III de Kennedy. Para medir el rendimiento masticatorio se empleó el Test de Manly y para el nivel de satisfacción se aplicó la encuesta GOHAI. Los datos fueron analizados mediante las pruebas de Chi Cuadrado y Kruskal Wallis con un nivel de significancia del 5%. Resultados: Se encontró asociación entre rendimiento masticatorio con el tipo de prótesis ($p=0,001$) y la desoclusión balanceada bilateral ($p=0,003$) siendo mayor en los portadores de P. parciales maxilar, en el nivel de satisfacción la dimensión psicosocial mostró valor de media más alto. **Conclusiones:** De acuerdo a los resultados del estudio el rendimiento masticatorio en general fue alto, se presentó asociación con el tipo de prótesis y relaciones de desoclusiones, en cuanto al nivel de satisfacción la mayoría presentó bajo nivel, correspondiendo el valor más alto al dominio psicosocial.

Palabras Clave: Arcada Edéntula, Prótesis Dental, Masticación, Calidad de vida.

ABSTRACT

Dental prostheses allow to rehabilitate the condition of partial and total edentulism, to recover the esthetics and well being function of the carriers, being able to pass on their health status and quality of life. **Objective:** To determine the masticatory performance association with the level of satisfaction and the type of partial or total removable prosthesis in rehabilitated patients of the oral rehabilitation postgraduate clinic of the Faculty of Dentistry - Central University of Ecuador (FD - CUE). **Materials and Methods:** Cross-sectional study to determine the masticatory performance association with the level of satisfaction, gender, facial biotype, eccentric relations, body mass index and type of prosthesis. The sample size was obtained with formula for finite populations and 40 participants with prosthesis (P) divided into 4 groups of 10 individuals were randomly selected: G1: P. Total Bimaxillary, G2: P. Total Unimaxillary higher, G3: P. Maxilar Part III of Kennedy and G4: P. Partial Mandibular class III of Kennedy. The Manly Test was used to measure masticatory performance and the GOHAI survey was applied to the level of satisfaction. The data were analyzed by Chi Square and Kruskal Wallis tests with a level of significance of 5%. **Results:** An association was found between masticatory performance with the type of prosthesis ($p = 0.001$) and bilateral balanced deocclusion ($p = 0.003$), being higher in the carriers of partial maxillary P., in the level of satisfaction the psychosocial dimension showed value of average higher. **Conclusions:** According to the results of the study, the masticatory performance was high in general, there was an association with the type of prosthesis and the relationship of the disocclusions. In terms of the level of satisfaction, the majority presented low level, with the highest value corresponding to the psychosocial domain.

Keywords: Edentulous jaw, Dental Prosthesis, Mastication, Quality of life.

RESUMO

Dentaduras permitir reabilitar a condição do total e parcial desdentado, para recuperar a função, estética e bem-estar dos portadores, pode afetar a saúde e qualidade de vida para eles. **Objetivo:** determinar a associação da performance mastigatória com satisfação e tipo de prótese parcial removível ou total em pacientes reabilitados reabilitação oral pós-graduação clínica da Faculdade de Odontologia - Universidade Central do Equador (FO - UCE). **Materiais e Métodos:** De estudo de seção transversal para determinar a associação de desempenho mastigatória com os níveis de satisfação, sexo, biótipo facial, relações excêntricas, índice de massa corporal e tipo de prótese. O tamanho da amostra foi obtida uma população finita fórmula selecionada e as próteses não aleatoriamente 40 participantes (P) dividido em 4 grupos de 10 indivíduos: G1: P. total bimaxilares, G2: P. total Unimaxilar Superior, G3 : P. Maxilar Parte III de Kennedy e G4: P. Classe Mandibular Parcial III de Kennedy. O Teste de Manly foi usado para medir o desempenho mastigatório e a pesquisa GOHAI foi aplicada ao nível de satisfação. Os dados foram analisados pelos testes de Chi Square e Kruskal Wallis, com nível de significância de 5%. **Resultados:** A associação entre o desempenho mastigatória foi encontrado com o tipo de prótese ($p = 0,001$) e desoclusão equilibrada bilateral ($p = 0,003$) foi maior nas portadoras de P. mandíbula parcial em satisfação mostrou valor dimensão psicossocial maior média. **Conclusões:** De acordo com o estudo os resultados de desempenho mastigatória foi geralmente elevada, a associação com o tipo de prótese e relações desoclusiones foi apresentada, em relação ao nível de satisfação mais actual nível baixo, o que corresponde ao maior valor para o domínio psicossocial .

Palavras Chaves: Arcada desdentada, prótese dentária, mastigação, qualidade de vida.



INTRODUCCIÓN

Las prótesis dentales son tratamientos específicos para rehabilitar la condición del edentulismo parcial y total, estos dispositivos removibles transmiten las cargas masticatorias al reborde óseo residual a través de la mucosa masticatoria, en muchos casos se presenta falta de adaptación de las prótesis al reborde alveolar pudiendo generar dolor, dificultad masticatoria y desapego de las mismas a corto, mediano o largo plazo, pudiendo generar impacto en la función y en la calidad de vida de estas personas^{1,2}.

La función masticatoria es un término que engloba la habilidad y eficacia masticatoria. La habilidad se refiere a la capacidad que tiene cada persona al momento de masticar, no son valores exactos por lo cual su medición puede ser subjetiva y es propia de cada persona, mientras que la eficacia masticatoria hace referencia al número de golpes que debe ser sometido un alimento para llegar a la pulverización^{3,4}.

La eficiencia masticatoria es un parámetro que permite cuantificar la calidad de la función masticatoria. Manly, 1951, incorpora el concepto de rendimiento masticatorio y lo define como el grado de trituración al que puede ser sometido un alimento después de un número determinado de golpes masticatorios. Manly⁵, concluyó que el rendimiento masticatorio en sujetos dentados naturales es del 88%, los sujetos con ausencia de los cuatro terceros molares tienen en promedio 78%, y los desdentados portadores de prótesis totales alrededor del 30%^{1,2,5}.

Un estudio realizado por Luengo Mai et al., 2012², reportan que los pacientes rehabilitados con prótesis dentales presentan menor eficiencia masticatoria cuando son comparados con aquellos que presentan dentición natural completa, Otros autores como Silva et al., 2013³, Okeson ., 2003⁶, Börger et al., 2013⁷, mencionan que los pacientes rehabilitados con prótesis fija presentan aumento de la eficiencia masticatoria cuando son comparados con desdentados totales o parciales.

INTRODUCTION

Dental prostheses are specific treatments to rehabilitate the condition of partial and total edentulism, these removable devices transmit the masticatory loads to the residual bone ridge through the masticatory mucosa, in many cases lack of adaptation of the prosthesis to the alveolar ridge can generate pain, masticatory difficulty and detachment of them in the short, medium or long term, being able to generate impact on the function and quality of life of these people^{1,2}.

The chewing function is a term that encompasses masticatory ability and effectiveness. The skill refers to the ability of each person at the time of chewing, they are not exact values so their measurement can be subjective and is specific to each person, while masticatory effectiveness refers to the number of strokes that must be submitted a food to get to the spray^{3,4}.

Masticatory efficiency is a parameter that allows to quantify the quality of masticatory function. Manly, 1951, incorporates the concept of masticatory performance and defines it as the degree of crushing to which a food can be subjected after a certain number of chewing strokes. Manly⁵, concluded that the masticatory performance in natural dentate subjects is 88% the subjects with absence of the four third molars have on average 78%, and the edentulous carriers of total prostheses about 30%^{1,2,5}.

A study conducted by Luengo Mai et al., 2012², report that patients rehabilitated with dental prostheses have lower masticatory efficiency when compared to those who have complete natural dentition. Other authors such as Silva et al., 2013³, Okeson, 2003⁶, Börger et al., 2013⁷, mention that patients rehabilitated with fixed prostheses have increased masticatory efficiency when compared with total or partial edentulous.



El edentulismo total está fuertemente asociado a la reducción de la Calidad de Vida Relacionada con la Salud Bucal (CVRSB), ya que, además de comprometer significativamente la función masticatoria, dificulta las interacciones sociales y afecta la salud psicológica de las personas. Los edéntulos rehabilitados con prótesis totales sufren más dolor y malestar, además de experimentar problemas masticatorios comparados con aquellos que presentan dentadura natural^{6,8}.

La CVRSB tiene consideraciones importantes para la práctica clínica y la investigación odontológica, ya que centra su enfoque en cómo los pacientes perciben las necesidades de los tratamientos y la eficacia que estos les generan; también permite al clínico comprender mejor el bienestar de las personas y considerar la influencia psicosocial que se genera en la rehabilitación bucal^{8,9}.

Se han desarrollado diferentes instrumentos con el propósito de evaluar la CVRSB. El instrumento más utilizado en adultos mayores y adultos jóvenes, adaptado y validado a diferentes idiomas es el Geriatric Oral Health Assessment Index (GOHAI). Esta encuesta ha sido diseñada para valorar los problemas funcionales, así como determinar el impacto psicosocial relacionado con los tratamientos bucodentales¹⁰.

Por lo tanto, el objetivo del presente estudio es determinar la asociación del rendimiento masticatorio y el nivel de satisfacción relacionado con prótesis parcial y total removible en pacientes rehabilitados de clínica de posgrado de rehabilitación oral de la Facultad de Odontología de la Universidad Central del Ecuador (FO-UCE).

MATERIALES Y MÉTODOS

El presente estudio fue aprobado por el Subcomité de Ética de Investigación en Seres Humanos de la Universidad Central del Ecuador.

Antes de realizar la exploración clínica y responder el cuestionario, se explicó el propósito del estudio a todos los pacientes que deseaban participar de manera voluntaria, una vez aceptada la propuesta se solicitó leer y firmar el consentimiento informado.

Total edentulism is strongly associated with the reduction of the Quality of Life Related to Oral Health (QLROH), since, in addition to significantly compromising the masticatory function, it hinders social interactions and affects the psychological health of people. The edentulous rehabilitated with total dentures suffer more pain and discomfort, in addition to experiencing masticatory problems compared with those who have natural teeth^{6,8}.

The CVRSB has important considerations for clinical practice and dental research, as it focuses on how patients perceive the needs of the treatments and the effectiveness they generate; It also allows the clinician to better understand the well-being of people and to consider the psychosocial influence that is generated in oral rehabilitation^{8,9}.

Different instruments have been developed for the purpose of evaluating QLROH. The most widely used instrument in older adults and young adults, adapted and validated to different languages is the Geriatric Oral Health Assessment Index (GOHAI). This survey has been designed to assess the functional problems, as well as to determine the psychosocial impact related to oral treatments¹⁰.

Therefore, the objective of the present study is to determine the association of masticatory performance and the level of satisfaction related to partial and total removable prosthesis in rehabilitated patients of the oral rehabilitation postgraduate clinic of the Faculty of Dentistry of the Central University of Ecuador (FD-CUE).

MATERIALS AND METHODS

The present study was approved by the Human Research Ethics Subcommittee of the Central University of Ecuador.

Before carrying out the clinical examination and answering the questionnaire, the purpose of the study was explained to all the patients who wished to participate voluntarily. Once the proposal was accepted, the informed consent was read and signed.



Población de estudio y recolección de datos.

Este estudio transversal se realizó en 40 portadores de prótesis removibles que acudieron a la clínica de posgrado de rehabilitación oral de la FO-UCE, los cuales fueron divididos en 4 grupos de 10 cada uno, siendo: G1: P. total bimaxilar, G2: P. total unimaxilar superior, G3: P. parcial maxilar clase III de Kennedy y G4: P. parcial mandibular clase III de Kennedy.

Las variables registradas para investigación fueron género, biotipo facial, relaciones excéntricas, índice de masa corporal y tipo de prótesis.

El rango de edad fue de 50 a 80 años tanto de género masculino como femenino, el biotipo facial fue registrado de acuerdo a la clasificación mesocéfalo, braquicéfalo y dolicocefalo, las relaciones excéntricas que se consideraron fueron: guía canina y función de grupo para prótesis parcial removible y desoclusión balanceada bilateral para prótesis total, el índice de masa corporal se categorizó como normal, sobrepeso y obeso obtenido con la medición del peso y la estatura esto se calculó dividiendo el peso en kilogramos por la estatura en metros al cuadrado (kg/m^2).

Se aplicó a todos los participantes el test de rendimiento masticatorio de Manly⁵ el cual comprende de un orden cronológico que consistió en entregar a cada participante 3 porciones de 3 gramos de maní consecutivamente, cada porción fue triturada con 20 golpes masticatorios; luego se les indicó que escupan el maní en un vaso de precipitados, enjuagar por dos ocasiones y escupir en el mismo recipiente asegurándose de que no queden restos de maní en la cavidad oral, para este procedimiento cada participante seleccionó la hemiarcada de mayor confort.

Posteriormente los contenidos totales de los recipientes pasaron por un tamiz de malla calibre número 10 (Mesh US Standard Sieves Series) (fig. 1) y lavados con agua purificada, las partículas que no fueron filtradas en el tamiz y las que atravesaron el tamiz se colocaron en vaso de precipitados individuales, obteniendo dos muestras; partículas finas capaces de atravesar el ta-

Study population and data collection.

This cross-sectional study was carried out on 40 removable prosthesis wearers who attended the oral rehabilitation postgraduate clinic of FD-CUE, which were divided into 4 groups of 10 each, being: G1: Total bimaxillary P., G2: Superior total unimaxillary P., G3: Kennedy's partial maxillary class III and G4: partial Kennedy's class III mandible.

The registered variables for research were gender, facial biotype, eccentric relations, body mass index and type of prosthesis.

The age range was 50 to 80 years of both male and female, the facial biotype was recorded according to the classification mesocephalic, brachycephalic and dolichocephalic, the eccentric relationships that were considered were: canine guide and group function for partial prosthesis Removable and bilateral balanced dislocation for total prosthesis, the body mass index was categorized as normal, overweight and obese obtained with the measurement of weight and height this was calculated by dividing the weight in kilograms by the height in meters squared (kg/m^2).

The masticatory performance test of Manly⁵ was applied to all participants, which included a chronological order that consisted in giving each participant three 3-gram portions of peanut consecutively, each portion was crushed with 20 chewing strokes; Then they were instructed to spit peanuts in a beaker, rinse twice and spit in the same container making sure there were no peanut remains in the oral cavity. For this procedure, each participant selected the most comfortable hemiarcade.

Subsequently the total contents of the containers passed through a sieve of mesh size 10 (Mesh US Standard Sieves Series) (Figure 1) and washed with purified water, the particles that were not filtered in the sieve and those that crossed the sieve placed in an individual beaker, obtaining two samples; fine particles capable of traversing the screen (Fig. 2A)

miz (Fig. 2A) y partículas gruesas sobre la malla del tamiz (Fig. 2B).

Los dos recipientes se dejaron reposar por un periodo de tiempo de 15 minutos y se eliminó el líquido remanente hasta dejar una cantidad mínima para ser centrifugados para la decantación de las partículas sólidas. Se calculó el peso de las partículas sólidas de maní de los tubos.

El rendimiento masticatorio se obtuvo con la fórmula $a / (b+a) \times 100\%$ aplicando a cada participante.

La puntuación del test de rendimiento masticatorio puede variar de cero a cien por ciento, donde 0-33% corresponde a un nivel bajo, 34-66% nivel medio y de 67-100% nivel alto.⁵



Figura N° 1.- Tamiz número 10 Mesh US Standard Sieves Series

Figure N° 1.- Tamiz number 10 Mesh US standard Sieves Series

Para medir el nivel de satisfacción de las prótesis, se utilizó un instrumento validado en español GOHAI¹⁰, el cual consta de 12 preguntas y respuestas. Esta encuesta considera aspectos o dimensiones físicas, psicosociales y dolor e incomodidad. La puntuación puede variar entre doce y sesenta puntos en donde doce corresponde a la puntuación mínima equivalente a baja valoración de la salud oral y sesenta a la puntuación máxima equivalente a una alta valoración de la salud oral. Aunque no está del todo consensuado una pun-

and coarse particles on the screen mesh (Fig. 2B)

The two containers were allowed to stand for a period of 15 minutes and the remaining liquid was removed until a minimum amount was left to be centrifuged for the decantation of the solid particles. The weight of the solid peanut particles in the tubes was calculated.

The masticatory performance was obtained with the formula $a / (b + a) \times 100\%$ applying to each participant.

The masticatory performance test score can vary from zero to one hundred percent, where 0-33% corresponds to a low level, 34-66% medium level and 67-100% high level.⁵



**Figura N° 2.A.- Precipitado partículas pequeñas
Figura N° 2.B.- Precipitado partículas grandes**

**Figure N° 2.A.- Precipitated small particles
Figure N° 2.B.- Precipitated large particles**

To measure the level of satisfaction the prostheses, we used a validated instrument in Spanish GOHAI¹⁰, which consists of 12 questions and answers. This survey considers aspects or physical dimensions, psychosocial and pain and discomfort. The score can vary between twelve and sixty points where twelve corresponds to the minimum score equivalent to low assessment of oral health and sixty to the maximum score equivalent to a high assessment of oral health. Although a consensus score of 57-60 is not entirely



tuación de 57-60 se considera «alta», entre 51-56 «moderado» y menos de 50 «baja».

Se realizó una prueba piloto para establecer la logística, tiempos requeridos, metodología; se registraron a 10 pacientes, tanto del test de Manly como de las preguntas de la encuesta GOHAI.

Los datos se analizaron con el software estadístico IBM SPSS Statistics 20.0, para la evaluación estadística se emplearon prueba de Chi-cuadrado y Kruskal Wallis con un nivel de significancia del 5%

RESULTADOS

En la tabla 1 se presenta el análisis descriptivo tanto del nivel de satisfacción en general como de los dominios que lo constituyen. La media del total de las encuestas correspondió a un valor de 42,8% mostrando un bajo nivel de satisfacción. Al evaluar cada dominio se encontró que el dominio psicosocial fue el que reporta mayor frecuencia lo que indica que es el que más afecta el nivel de satisfacción y la dimensión física la que menos afecta el nivel de satisfacción.

Nivel de Satisfacción	n	x	DE	Min	Max
	40	42,8	5,3	30	52
Dominios					
Física	40	8,8	1,6	6	13
Psicosocial		18,5	2,2	10	21
Dolor		15,5	2,8	7	20

n= tamaño muestral, *x*= media, *DE*= Desviación Estándar, *MIN*= valores mínimos, *MAX*= valores máximos

Tabla N° 1.- Distribución de los resultados según los dominios de nivel de satisfacción

agreed, it is considered «high», between 51-56 “moderate” and less than 50 «low».

A pilot test was carried out to establish the logistics, required times, methodology; 10 patients were registered, both in the Manly test and in the GOHAI survey questions.

The data were analyzed with the statistical software IBM SPSS Statistics 20.0, for the statistical evaluation Chi-square test and Kruskal Wallis were used with a level of significance of 5%

RESULTS

Table 1 presents the descriptive analysis of both the level of satisfaction in general and the domains that constitute it. The average of the total of the surveys corresponded to a value of 42.8% showing a low level of satisfaction. When evaluating each domain, it was found that the psychosocial domain was the one that reported the most frequency, which indicates that it is the one that most affects the level of satisfaction and the physical dimension that least affects the level of satisfaction.

Level of Satisfaction	n	x	ED	Min	Max
	40	42,8	5,3	30	52
Domains					
Physical	40	8,8	1,6	6	13
Psychosocial		18,5	2,2	10	21
Pain		15,5	2,8	7	20

n = sample size, *x* = mean, *ED* = Standard deviation, *MIN* = minimum values, *MAX* = maximum values

Table N ° 1.- Distribution of the results according to the level of satisfaction domains

En la tabla 2 se muestra la distribución porcentual del rendimiento masticatoria y su asociación con el nivel de satisfacción, en donde se encontró rendimiento masticatorio alto en el 47,5% y nivel de satisfacción bajo en el 97,5% de la muestra. No hubo asociación entre el rendimiento masticatorio y el nivel de satisfacción.

Table 2 shows the percentage distribution of masticatory performance and its association with the level of satisfaction, where high masticatory performance was found with 47.5% and low satisfaction level with 97.5% of the sample. There was no association between masticatory performance and level of satisfaction.

Rendimiento Masticatorio	n(%)	Nivel de Satisfacción	n(%)	p
Alto	19(47,5)	Moderado	1(2,5)	0,287
Medio	21(52,5)	Bajo	39(97,5)	

Tabla N° 2.- Distribución porcentual y prueba de Chi-cuadrado del rendimiento masticatorio y nivel de satisfacción

Masticatory Performance	n(%)	Level of Satisfaction	n(%)	p
High	19(47,5)	Moderate	1(2,5)	0,287
Medium	21(52,5)	Low	39(97,5)	

Table N ° 2.- Percentage distribution and Chi-square test of masticatory performance and level of satisfaction

En la tabla 3 se muestra el análisis estadístico de Chi-cuadrado para las variables dicotómicas y Kruskal Wallis para las variables politómicas, se encontró valores de significancia estadística en la asociación entre el rendimiento masticatorio y el tipo de relaciones excéntricas con $p=0,003$ siendo más satisfactorio para aquellos pacientes que fueron rehabilitados con esquema oclusal balanceada bilateral en comparación con aquellos que presentaban esquema oclusal de guía canina y función de grupo, de igual manera se encontró asociación entre el rendimiento masticatorio y los tipos de prótesis con $p=,001$ en donde los pacientes rehabilitados con prótesis parcial removible maxilar presentaron porcentajes más altos relacionados a los otros tipos de prótesis. En lo que corresponde a las otras variables no se encontraron asociaciones significativas con el rendimiento masticatorio.

Table 3 shows the statistical analysis of Chi-square for dichotomous variables and Kruskal Wallis for polytomic variables, values of statistical significance were found in the association between masticatory performance and the type of eccentric relations with $p=0,003$ being more satisfactory for those patients who were rehabilitated with bilateral balanced occlusal scheme in comparison with those who presented canine guide occlusal scheme and group function, likewise an association was found between the masticatory performance and the types of prosthesis with $p =, 001$ where The patients rehabilitated with maxillary removable partial denture had higher percentages related to the other types of prostheses. In what corresponds to the other variables, no significant associations were found with masticatory performance.

		RENDIMIENTO MASTICATORIO			NIVEL DE SATISFACCIÓN		
		<i>Alto</i>	<i>Medio</i>	P	<i>Moderado</i>	<i>Bajo</i>	P
Variables de estudio		n(%)	n(%)		n(%)	n(%)	
Género	<i>Masculino</i>	8(20)	8(20)	0,796 ^a	0(0)	16(40)	0,408 ^a
	<i>Femenino</i>	11(27,5)	13(32,5)		1(2,5)	23(57,5)	
Biotipo Facial	<i>Mesofacial</i>	16(40)	17(42,5)	0,787 ^a	1(2,5)	32(80)	0,641 ^a
	<i>Dolicofacial</i>	3(7,5)	4(10)		0(0)	7(17,5)	
Relaciones Excéntricas	<i>Función grupo</i>	8(20)	3(7,5)	0,003^b	1(2,5)	10(25)	0,268 ^b
	<i>Guía canina</i>	7(17,5)	2(5)		0(0)	9(22,5)	
	<i>Balanceada Bilateral</i>	4(10)	16(40)		0(0)	20(50)	
Índice de Masa Corporal	<i>Normal</i>	7(17,5)	8(20)	0,948 ^b	1(2,5)	14(35)	0,435 ^b
	<i>Sobrepeso</i>	9(22,5)	9(22,5)		0(0)	18(45)	
	<i>Obeso</i>	3(7,5)	4(10)		0(0)	7(17,5)	
Tipo de Prótesis	<i>Total Bimaxilar</i>	1(2,5)	9(22,5)	0,001^b	0(0)	10(25)	0,392 ^b
	<i>Total Unimaxilar superior</i>	3(7,5)	7(17,5)		0(0)	10(25)	
	<i>Parcial Maxilar clase III de Kennedy</i>	10(25)	0(0)		1(2,5)	9(22,5)	
	<i>Parcial Mandibular clase III de Kennedy</i>	5(12,5)	5(12,5)		0(0)	10(25)	

n= muestra, pa = chi-cuadrado, pb = Kruskal-Wallis

Tabla N° 3.- Distribución porcentual de las variables de estudio en relación con el rendimiento masticatorio y nivel de satisfacción

		MASTICATORY PERFORMANCE			LEVEL OF SATISFACTION		
		<i>High</i>	<i>Medium</i>	P	<i>Moderate</i>	<i>Low</i>	P
Study Variables		n(%)	n(%)		n(%)	n(%)	
Gender	<i>Male</i>	8(20)	8(20)	0,796 ^a	0(0)	16(40)	0,408 ^a
	<i>Female</i>	11(27,5)	13(32,5)		1(2,5)	23(57,5)	
Facial Biotype	<i>Mesofacial</i>	16(40)	17(42,5)	0,787 ^a	1(2,5)	32(80)	0,641 ^a
	<i>Dolicofacial</i>	3(7,5)	4(10)		0(0)	7(17,5)	
Eccentric Relations	<i>Group Funtion</i>	8(20)	3(7,5)	0,003^b	1(2,5)	10(25)	0,268 ^b
	<i>Canine Guide</i>	7(17,5)	2(5)		0(0)	9(22,5)	
	<i>Bilater Balanced</i>	4(10)	16(40)		0(0)	20(50)	
Body Table Index	<i>Normal</i>	7(17,5)	8(20)	0,948 ^b	1(2,5)	14(35)	0,435 ^b
	<i>Overweight</i>	9(22,5)	9(22,5)		0(0)	18(45)	
	<i>Obese</i>	3(7,5)	4(10)		0(0)	7(17,5)	
Kind of Prosthesis	<i>Total Bimaxillary</i>	1(2,5)	9(22,5)	0,001^b	0(0)	10(25)	0,392 ^b
	<i>Total Unimaxillary higher</i>	3(7,5)	7(17,5)		0(0)	10(25)	
	<i>Partial Maxillary type III from Kennedy</i>	10(25)	0(0)		1(2,5)	9(22,5)	
	<i>Partial Mandible type III from Kennedy</i>	5(12,5)	5(12,5)		0(0)	10(25)	

n= muestra, pa = chi-cuadrado, pb = Kruskal-Wallis

Table N ° 3.- Percentage of study variables in relation to masticatory performance and level of satisfaction



DISCUSIÓN

El edentulismo se puede producir por caries, problemas periodontales, problemas endodónticos y traumatismos entre otros; esto deriva en alteraciones estéticas, que disminuyen el rendimiento masticatorio al no poder triturar los alimentos de forma correcta y afecta la calidad de vida.

11,12,13,14,15

Ikebe et al., 2006¹¹ realizaron un estudio para evaluar la eficacia masticatoria considerando como variables la edad, los contactos oclusales, la fuerza oclusal y el flujo salival en personas de más de 60 años, para esto se utilizó el test de Eichner, se encontró asociación entre el rendimiento masticatorio con los contactos oclusales, fuerza oclusal y salivación, sin embargo con la edad no, en el presente estudio también se consideró las relaciones oclusales y la edad, encontrando mayor rendimiento masticatorio con el test de Manly en el grupo de pacientes rehabilitados con prótesis total con esquema oclusal de balanceado bilateral, tampoco se encontraron diferencias por edad.

Von Kretschmann et al., 2015¹⁰ realizó un estudio para evaluar el rendimiento masticatorio y la calidad de vida entre pacientes dentados y desdentados los resultados muestran que el rendimiento masticatorio y la calidad de vida son mejor en los individuos dentados naturales con respecto a los portadores de prótesis totales, en este estudio no se utilizó a sujetos dentados ya que se pretendió determinar si el tipo de prótesis podía influir en el rendimiento masticatorio, encontrando que los sujetos portadores de prótesis parcial removible maxilar presentan mayor rendimiento masticatorio en comparación con los que fueron rehabilitados con prótesis total.

Schimmel et al., 2017¹⁶ en su investigación midieron la eficacia masticatoria y la fuerza oclusal en pacientes portadores de prótesis totales bimaxilares, prótesis totales soportadas con dos implantes y prótesis removible clase I de Kennedy. Encontraron que el mejor rendimiento masticatorio fue para los portadores de prótesis removible

DISCUSSION

The edentulism can be produced by caries, periodontal problems, endodontic problems and traumatism among others; This results in aesthetic alterations, which decrease masticatory performance by not being able to crush food correctly and affect the quality of life.

11,12,13,14,15

Ikebe et al., 2006¹¹ conducted a study to evaluate the masticatory efficacy considering as age, occlusal contacts, occlusal force and salivary flow variables in people over 60 years, for this the Eichner test was used, it was found association between masticatory performance with occlusal contacts, occlusal strength and salivation, however with age no, in the present study we also considered occlusal relationships and age, finding higher masticatory performance with the Manly test in the group of patients No prosthesis with total prosthesis with occlusal scheme of Bilateral balanced were found, neither differences by age were found.

Von Kretschmann et al., 2015¹⁰ made a study to assess masticatory performance and quality of life among toothless and edentulous patients were found to show that masticatory performance and quality of life are better in natural dentate individuals with respect to carriers. total prostheses, in this study we did not use toothed subjects since it was intended to determine if the type of prosthesis could influence the masticatory performance, finding that the subjects with removable maxillary partial dentures present higher masticatory performance compared to those who were rehabilitated with total prosthesis.

Schimmel et al., 2017¹⁶ in their research measured the masticatory efficacy and occlusal strength in patients with total bimaxillary prostheses, total prostheses supported with two implants and Kennedy's class I removable prosthesis. They found that the best masticatory performance was for removable prosthesis wear-



ya que se ha demostrado que la presencia de dientes naturales mejora significativamente el rendimiento masticatorio. Es por lo que se concuerda con los resultados de la presente investigación en donde los pacientes con prótesis removible clase III de Kennedy al ser una prótesis removible dentosoportada, presentó mayor rendimiento masticatorio, seguidos por los pacientes con prótesis maxilar total y contacto dentario inferior en donde los dientes mandibulares le dan mayor estabilidad a la prótesis y finalmente los portadores de prótesis totales bimaxilares, en donde todo el esfuerzo recae sobre los rebordes alveolares.

Van der Bilt et al, 2011¹⁷ establecieron otros factores como la capacidad de adaptación a las prótesis, cambios degenerativos, disminución en la coordinación neuromuscular, secreción salival y edad, condiciones que pueden generar impacto en el rendimiento masticatorio y en los niveles de satisfacción. En este estudio los portadores de prótesis parcial removible independientemente de la edad presentaron mejor rendimiento masticatorio que aquellos portadores de prótesis total esto puede deberse a la presencia de dientes remanentes y el contacto interoclusal que se da con las prótesis.

Una de las consecuencias más importantes en los portadores de prótesis o con enfermedades y trastornos orales es la habilidad de masticar por lo que se realizan estudios con este tipo de interés como es el caso del estudio realizado por Locker et al., 2012¹⁸, quienes realizaron un seguimiento de 3 y 7 años con un índice de masticación utilizando seis alimentos indicadores en donde se medía el impacto psicosocial, disfunción y satisfacción de la habilidad masticatoria de acuerdo a esto a los 7 años de acuerdo al incremento de la edad y en general hubo aumento en el impacto psicosocial, insatisfacción con la habilidad masticatoria. Eso concuerda con el presente estudio de que una vez instaladas las prótesis los pacientes reportan buena eficacia masticatoria, pero esta se puede disminuir con el uso de las mismas impactando en su calidad de vida.

ers since it has been shown that the presence of natural teeth significantly improves masticatory performance. This is why it is consistent with the results of the present investigation in which patients with removable prosthesis class III of Kennedy being a removable prosthesis dentosoportada, presented higher masticatory performance, followed by patients with total maxillary prosthesis and lower dental contact where the mandibular teeth give greater stability to the prosthesis and finally the carriers of total bimaxillary prostheses, where all the effort falls on the alveolar ridges.

Van der Bilt et al, 2011¹⁷ established other factors such as the ability to adapt to prostheses, degenerative changes, decreased neuromuscular coordination, salivary secretion and age, conditions that can generate an impact on masticatory performance and satisfaction levels. In this study, the carriers of removable partial dentures regardless of age presented better masticatory performance than those with total prosthesis, this may be due to the presence of remaining teeth and the inter occlusal contact that occurs with the prosthesis.

One of the most important consequences in prosthesis carriers or with oral diseases and disorders is the ability to chew, which is why studies are carried out with this type of interest, as is the case of the study conducted by Locker et al., 2012¹⁸, who performed a follow-up of 3 and 7 years with a mastication index using six indicator foods in which the psychosocial impact, dysfunction and satisfaction of masticatory ability were measured according to this at 7 years according to the increase in age and in general there was increase in psychosocial impact, dissatisfaction with masticatory ability. This agrees with the present study that once the prosthesis is installed, the patients report good masticatory efficacy, but this can be reduced with the use of them, impacting their quality of life.

Villegas y Nakouzi., 2014¹⁹, realizaron un estudio para evaluar prótesis removibles antiguas, prótesis recién instaladas y prótesis adaptadas con el test de rendimiento masticatorio de Edlund y Lamm, las prótesis antiguas y recién instaladas no presentaron diferencias sin embargo las prótesis adaptadas presentaron un rendimiento masticatorio elevado cercano al 100%, esto concuerda con el presente estudio en el cual los pacientes fueron evaluados con prótesis nuevas y adaptadas, el mayor rendimiento masticatorio evaluado con el test de Manly fue para los portadores de prótesis removibles.

Sanchez & Delgado 2006²⁰, mencionan que otros factores asociados al correcto rendimiento masticatorio son propios de las características del área oclusal funcional, la anatomía oclusal de los dientes artificiales, la conformación de las cúspides y un correcto engranaje con el antagonista. También afectan la función masticatoria el esquema oclusal siendo mayor en aquellos que presentan mayores contactos con sus antagonistas que aquellos sin contactos, en este estudio el mayor rendimiento masticatorio se presentó en los pacientes rehabilitados con prótesis removibles, esto se debe a que la fuerza de masticación es mayor en presencia de dientes naturales comparado con dientes artificiales .

Estudios realizados por Sharma et al, 2017²¹, Orellana et al., 2015²², Pocztaruk et al., 2009²³, De Oliveira et al., 2011²⁴, evalúan la eficacia masticatoria y nivel de satisfacción en pacientes rehabilitados con prótesis totales y rehabilitados con prótesis sobre implantes, han coincidido que tanto el rendimiento masticatorio como el nivel de satisfacción aumenta significativamente en el grupo de pacientes rehabilitados con prótesis implantosoportadas comparado con aquellos rehabilitados con prótesis convencionales, en este estudio los pacientes fueron rehabilitados con prótesis convencionales sin retención sobre implantes por lo que se podría explicar que el nivel de satisfacción fue relativamente bajo.

Otros estudios realizados por Motallebnejad et

Villegas and Nakouzi., 2014¹⁹, carried out a study to evaluate old removable prostheses, newly installed prostheses and adapted prostheses with the masticatory performance test of Edlund and Lamm, the old and newly installed prostheses did not present differences, however the adapted prostheses presented a performance elevated masticatory close to 100%, this agrees with the present study in which the patients were evaluated with new and adapted prostheses, the highest masticatory performance evaluated with the Manly test was for the carriers of removable prostheses.

Sanchez & Delgado 2006²⁰, mention that other factors associated with the correct masticatory performance are characteristic of the functional occlusal area, the occlusal anatomy of the artificial teeth, the conformation of the cusps and a correct gear with the antagonist. The masticatory function also affects the occlusal scheme, being higher in those who have greater contacts with their antagonists than those without contacts, in this study the highest masticatory performance was found in patients rehabilitated with removable prostheses, this is due to the masticatory force It is higher in the presence of natural teeth compared to artificial teeth.

Studies conducted by Sharma et al, 2017²¹, Orellana et al., 2015²², Pocztaruk et al., 2009²³, De Oliveira et al., 2011²⁴, evaluate the masticatory efficacy and level of satisfaction in patients rehabilitated with total prostheses and rehabilitated with prostheses on implants, have coincided that both the masticatory performance and the level of satisfaction increases significantly in the group of patients rehabilitated with implant-supported prostheses compared to those rehabilitated with conventional prostheses, in this study the patients were rehabilitated with conventional prostheses without retention on implants so that it could be explained that the level of satisfaction was relatively low.

Other studies conducted by Motallebnejad et



al., 2015²⁵, León et al., 2014²⁶ evaluaron la calidad de vida de adultos mayores relacionado con el uso o no de prótesis, la edad y el género por medio del cuestionario OHIP-14, se encontró que la calidad de vida era mayor en aquellos que no portaban prótesis, así como también es importante considera lo propuesto por Vale et al., 2013²⁷, quienes evaluaron la autopercepción de salud bucal que tienen los adultos en donde no solo se considera el número de dientes sino también la adaptación protésica, lo cual afectó la autopercepción de la salud oral, esto puede explicar la razón de que la calidad de vida se afecta en los pacientes portadores de prótesis, modificando su percepción de salud oral.

Dreyer et al., 2009²⁸ evalúan la calidad de vida por medio del instrumento GOHAI en adultos mayores desdentados totales mandibulares y portadores de prótesis los cuales presentan al inicio del estudio una puntuación baja en cuanto a calidad de vida y esta puntuación va incrementando al ser colocados dos implantes como retención de las prótesis, por lo que el uso de implantes en la zona mandibular no solo incrementa el rendimiento masticatorio sino también mejora la calidad de vida de los pacientes portadores de prótesis totales. Esto de acuerdo a los resultados de presente estudio permite orientar a los pacientes a optar por prótesis implanto retenidas.

CONCLUSIONES

De acuerdo a los resultados del estudio se encontró rendimiento masticatorio alto y asociación estadísticamente significativa con el tipo de prótesis y las relaciones excéntricas; los pacientes con prótesis parcial removible maxilar y relación excéntrica balanceada bilateral presentaron los porcentajes más altos de rendimiento masticatorio. En cuanto al nivel de satisfacción la mayoría presento bajo nivel de satisfacción y el dominio con el valor más alto fue el psicosocial. No se encontró asociación entre el rendimiento masticatorio y en nivel de satisfacción.

al., 2015²⁵, León et al., 2014²⁶ evaluated the quality of life of older adults related to the use or not of prosthesis, age and gender by means of the OHIP-14 questionnaire, it was found that the quality of life was higher in those who did not wear prostheses, and it is also important to consider the proposal by Vale et al., 2013²⁷, who evaluated the self-perception of oral health in adults, where not only the number of teeth is considered but also the prosthetic adaptation, which affected the self-perception of oral health, this may explain the reason that the quality of life is affected in patients with prostheses, modifying their perception of oral health.

Dreyer et al., 2009²⁸ evaluate the quality of life by means of the GOHAI instrument in elderly adults with no mandibular totals and prosthesis wearers who present a low score in terms of quality of life at the beginning of the study and this score increases when placed two implants as retention of the prosthesis, so the use of implants in the mandibular area not only increases masticatory performance but also improves the quality of life of patients with total prostheses. This according to the results of this study allows to guide patients to opt for implants retained prosthesis

CONCLUSIONS

According to the results of the study, high masticatory performance and statistically significant association were found with the type of prosthesis and eccentric relations; patients with maxillary removable partial denture and bilateral balanced eccentric relation presented the highest percentages of masticatory performance. Regarding the satisfaction level, the majority presented a low level of satisfaction and the dominant with the highest value was the psychosocial one. No association was found between masticatory performance and level of satisfaction.

AGRADECIMIENTOS

Los autores también desean agradecer a las autoridades de la Facultad de Odontología - Universidad Central del Ecuador y a los pacientes rehabilitados con prótesis removibles por su cooperación en el desarrollo de este estudio.

CONFLICTO DE INTERESES

Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses.

BIBLIOGRAFÍA / BIBLIOGRAPHY

1. Sánchez S, Heredia E, Juárez T, Gallegos K, Espinel C, Fuente J. Psychometric properties of the General Oral Health Assessment Index (GOHAI) and dental status of an elderly Mexican population. *J Public Health Dent* 2010; (70): 300-307.
2. Luengo D, Moyano G. Estudio comparativo del rendimiento masticatorio en participantes desdentados parciales con y sin Prótesis Parcial Removible. *Revista Dental de Chile*. 2012;103(3):5-11.
3. Silva J, Gonçalves J, Rocha D, Borges A, Salazar S, Uemura E. Eficiencia masticatoria en portadores de prótesis parcial removible. *Revista Estomatológica Herediana*. 2013;16(2):93-7.
4. Machado A, Chacana L, Michea C, Aránguiz S. Alteraciones de la masticación en usuarios de prótesis dental removible. *Revista CEFAC*. 2015;17(4):19-26.
5. Manly R, Vinton P. A survey of the chewing ability of denture wearers. *J Dent Res* 1951; (30):314-321.
6. Okeson P. Tratamiento de Oclusión y Afecciones Temporomandibulares Editorial Elsevier Mosby Co. 2003; 5(1):602.
7. Börger S, Tapia O, Cáceres P, López Y, Ormazábal R, Rosales S. Métodos de Evaluación del Rendimiento Masticatorio. *Revista*

ACKNOWLEDGEMENT

The authors also wish to thank the authorities of the Faculty of Dentistry - Central University of Ecuador and the patients rehabilitated with removable prostheses for their cooperation in the development of this study.

CONFLICT OF INTERESTS

The authors declare that they have no conflicts of interest.

Clínica de Periodoncia, Implantología y Rehabilitación Oral. 2013;3(1):51-5.

8. Valverde A, Tatiana V, Fernández O. Validación de un instrumento para conocer el nivel de satisfacción de participantes rehabilitados con prótesis removible. *Odovtos-International Journal Dental Sciences*. 2015;17(3):87-94.
9. Chagas A, Falcón Antenucci R, Oliveira E, Passos E, Martins E. El sistema masticatorio y las alteraciones funcionales consecuentes a la pérdida dentaria. *Acta Odontológica Venezolana*. 2012;1(6):1-8.
10. Von Kretschmann D, Torres A, Sierra M, Del Pozo J, Quiroga R. Rendimiento masticatorio y nivel de satisfacción de participantes tratados con prótesis totales en la Universidad Mayor. *Revista Clínica de Periodoncia, Implantología y Rehabilitación Oral*. 2015;8(1):17-23.
11. Ikebe K, Matsuda K, Morii K, Furuya-Yoshinaka M, Nokubi T, and Renner R.P.: Association of masticatory performance with age, posterior occlusal contacts, occlusal force, and salivary flow in older adults. *Int J Prosthodont* 2006; 19. 475-480.
12. Khubani R, Muent V, Nakouzi J. Rendimiento masticatorio en participantes rehabilitados con prótesis total removible v/s prótesis Ad-Modum Brånemark. *Fundación Juan José Carraro*. 2014;39(1):4-19.
13. Díaz S, Arrieta K, Ramos K. Impacto de la



- Salud Oral en la Calidad de Vida de Adultos Mayores. *Revista Clínica Médica*. 2012;5(1):9-16.
14. Gil J, Ferreira A, Barrios R, Moles G, Miguel Á, Bravo M. La salud bucal en el Participantes anciano y su impacto en el bienestar general: una revisión no sistemática. 2015:1-7.
 15. Castrejón R, Borges A, Irigoyen M. Validación de un instrumento para medir el efecto de la salud bucal en la calidad de vida de adultos mayores mexicanos. *Rev. Panam Salud*. 2010;27(5):321-9.
 16. Schimmel M, Memedi K, Parga T, Katsoulis J, Muller F. Masticatory performance and maximum bite and lip force depend on the type of prosthesis. *The International Journal of Prosthodontics* 2017;30(6):565-572
 17. Van der Bilt A. Assessment of mastication with implications for oral rehabilitation: A review. *J Oral Rehabil*. 2011; (38): 754-778
 18. Locker D. Changes in chewing ability with ageing: A 7-year study of older adults. *J Oral Rehabil* 2012; 29: (7). 1021-1029
 19. Villegas F, Nakouzi J. Influencia de la adaptación al aparato protésico en el rendimiento masticatorio en participantes rehabilitados con prótesis parcial removible. Universidad Andrés Bello, Santiago, Chile. 2014;1(4):1-8.
 20. Sánchez A, Delgado L. Estado oclusal y rendimiento masticatorio. *Acta Odontológica Venezolana*. 2010;44(2):176-83.
 21. Sharma A, Nagrath R, Lahori M. A comparative evaluation of chewing efficiency, masticatory bite force, and patient satisfaction between conventional denture and implant-supported mandibular overdenture: An in vivo study. *J Indian Prosthodont Soc*. 2017;(4):361-372.
 22. Orellana B, Catalan A, Vargas A, Dumas G. Evaluación de sobredentaduras mandibulares implanto-retenidas confeccionadas con técnica Rehabilitación Oral M/Prótesis, Facultad Odontología, Universidad de Concepción, en participantes del Servicio Salud Bío-Bío. *Revista Clínica de Periodoncia, Implantología y Rehabilitación Oral*. 2015;8(2):17-23.
 23. Pocztaruk R, Araujo R, Fontoura L, Gomes E, Duarte M. Nível de satisfação e performance mastigatória de participantes reabilitados com sobredentaduras suportada por implantes. *Revi odonto ciênc*. 2009;24(2):109-115.
 24. De Oliveira M, Junior W, Dametto F. Clinical assessment of masticatory efficiency in the rehabilitation of edentulous patients. *Braz J Oral Sci* 2011; (10): 217-220.
 25. Motalebnejad M, Mehdizadeh S, Najafi N, Sayyadi F. La evaluación de los factores relacionados con la salud bucal en la calidad de vida de las personas mayores en Babol. *Odontología Clínica contemporánea*. 2015;6(3):13-17.
 26. León S, Bravo D, Correa G, Giacaman R. Validación de la versión española del perfil impacto en salud oral (OHIP-14Sp) en los chilenos de edad avanzada. *BMC Oral Health* 2014:14-25.
 27. Vale E, Mendes A, Moreira R. Autopercepcao da saude bucal entre adultos na regioao Nordeste do Brasil. *Revista de Saúde Pública*. 2013; 47:98-108.
 28. Dreyer E, Maggiolo S, Barahona P. Salud Oral-Calidad de Vida en Adultos Mayores al Perder Dentición. *Revista Clínica Periodoncia, Implantología y Rehabilitación Oral*. 2009;2(2):1-9.

CITA SUGERIDA

Velástegui VCA; Salazar GMT. Rendimiento masticatorio y nivel de satisfacción en adultos ecuatorianos rehabilitados con prótesis parcial y total removible. *Odontología*. 2018; 20(1): 5-19



ARTÍCULO CIENTÍFICO

Efecto antimicrobiano de la terapia fotodinámica versus la terapia láser sobre la
Porphyromona gingivalis: Estudio in vitro

Antimicrobial effect of photodynamic therapy versus laser therapy on
Porphyromone gingivalis: In vitro study

Efeito antimicrobiano da terapia laser versão daterapia fotodinâmica na
Porphyromonas gingivalis: Estudo in vitro

Daniela Carolina Gordillo Caizaluisa¹, David Montero López²

RECIBIDO: 21/nov/2017 ACEPTADO: 10/may/2018 PUBLICADO: 31/jul/2018

1. Odontóloga General , Facultad de Odontología, Universidad Central del Ecuador.
2. PhD en formación, MSc en Rehabilitación oral e Implantología, Especialista en Implantología, Rehabilitación Oral, Docente Investigador Facultad de Odontología Universidad Central del Ecuador.

CORRESPONDENCIA

David Montero López
Universidad Central del Ecuador
Facultad de Odontología
Av. America y Av. Universitaria
gmontero@uce.edu.ec



RESUMEN

En la actualidad existen diferentes aplicaciones del láser en Odontología; esta Terapia se basa en la emisión de energía luminosa con diferente longitud de onda dependiendo del procedimiento que se realice generan efectos físicos y químicos que producen repuestas biológicas y terapéuticas como cicatrización de heridas, efectos analgésicos y antiinflamatorios además de inhibir la progresión de gingivitis y periodontitis. **Objetivo:** Evaluar el efecto antimicrobiano de la Terapia Fotodinámica (TFD) y de la Terapia Láser sobre colonias de *Porphyromona Gingivalis* (Pg). **Materiales y Métodos:** Estudio experimental, in vitro. La muestra estuvo constituida por 48 disoluciones de (Pg) que aprox. contiene 1000 colonias, se dividieron en 6 grupos de 8 muestras cada uno siendo: G1: 0.05% Azul de Metileno AM + luz led, G2: 0.1%AM + luz led, G3: 0.05% AM + Laser, G4: 0.1%AM + Laser, G5 Terapia Láser (30'') y G6: Terapia Láser (60''). Los datos obtenidos fueron analizados estadísticamente mediante la prueba de Kruskal Wallis y U Mann Whitney con un nivel de significancia de 5%. **Resultados:** Los valores medios de ufc fueron de 190,1, 187,8, 23,6, 13,1, 2,1 y 0,0 para G1, G2, G3, G4, G5 y G6 respectivamente. Obteniéndose una significancia ($p < 0,001$) que permitió inferir que la capacidad antimicrobiana fue distinta para los diferentes protocolos empleados. **Conclusión:** La TFD con láser y el uso del Láser fueron más efectivas que la TFD con luz led en la reducción de colonias bacterianas (Pg).

Palabras Claves: Azul de metileno, Periodoncia, Periodontitis Crónica, Bacterias, agentes fotosensibles.

ABSTRACT

At present there are different applications of the laser in Dentistry; This Therapy is based on the emission of luminous energy with different wavelengths. Depending on the procedure performed, they generate physical and chemical effects that produce biological and therapeutic responses such as wound healing, analgesic and anti-inflammatory effects, as well as inhibiting the progression of gingivitis and periodontitis. **Objective:** To evaluate the antimicrobial effect of Photodynamic Therapy (PDT) and Laser Therapy on colonies of *Porphyromona Gingivalis* (Pg). **Materials and Methods:** Experimental study, in vitro. The sample consisted of 48 solutions of (Pg) that approx. contains 1000 colonies, were divided into 6 groups of 8 samples each being: G1: 0.05% Methylene blue AM + led light, G2: 0.1% AM + led light, G3: 0.05% AM + Laser, G4: 0.1% AM + Laser, G5 Laser Therapy (30 ") and G6: Laser Therapy (60"). The data obtained were statistically analyzed by the Mann Whitney U test with a level of significance of 5%. **Results:** The mean cfu values were 190.1, 187.8, 23.6, 13.1, 2.1 and 0.0 for G1, G2, G3, G4, G5 and G6 respectively. obtained a Significance ($p < 0.001$) that allowed us to infer that the antimicrobial capacity was different for the different protocols used. **Conclusion:** The PDT with laser and the use of the laser were more effective than the PDT with led light in the reduction of bacterial colonies (Pg).

Key words: Methylene blue, Periodontics, Chronic Periodontitis, Bacteria, photosensitive agents.

RESUMO

Atualmente existem diferentes aplicações do laser na Odontologia; esta terapia baseia-se na emissão de energia luminosa com comprimentos de onda diferentes, dependendo do procedimento realizado geram efeitos físicos e químicos que produzem respostas biológicas e terapêuticas como cicatrização de feridas, efeitos analgésicos e anti-inflamatórios além de inibir a progressão da gengivite e periodontite. **Objetivo:** Avaliar o efeito antimicrobiano da Terapia Fotodinâmica (TFD) e Laser Therapy em colônias de *Porphyromona Gingivalis* (Pg). **Materiais e Métodos:** Estudo experimental, in vitro. A amostra foi composta por 48 soluções de (Pg) que aprox. contém 1000 colônias, foram divididos em 6 grupos de 8 amostras sendo: G1: 0,05% azul de metileno AM + luz led, G2: 0,1% AM + luz led, G3: 0,05% AM + Laser, G4: 0,1% AM + Laser, Terapia Laser G5 (30 ") e G6: Terapia Laser (60"). Os dados obtidos foram analisados estatisticamente pelos testes de Kruskal Wallis e U Mann Whitney, com nível de significância de 5%. **Resultados:** Os valores médios de ufc foram 190,1, 187,8, 23,6, 13,1, 2,1 e 0,0 para G1, G2, G3, G4, G5 e G6, respectivamente. Obteve-se significância ($p < 0,001$) que permitiu inferir que a capacidade antimicrobiana foi diferente para os diferentes protocolos utilizados. **Conclusão:** A TFD com laser e o uso de laser foram mais efetivos que TFD com luz LED na redução de colônias bacterianas (Pg).

Palavras-chave: Azul de metileno, Periodontia, Periodontite crônica, Bactérias, agentes fotossensíveis.



INTRODUCCIÓN

La Periodontitis Crónica (PC) es una enfermedad inflamatoria en respuesta a la presencia, acumulación e infección de bacterias principalmente del “complejo rojo”¹⁻², que produce una destrucción progresiva de ligamento periodontal, cemento y hueso alveolar; siendo este signo de pérdida ósea lo más predominante en esta enfermedad³⁻⁴. Para que esta se desarrolle es necesaria también la presencia de un hospedador susceptible que no es capaz de enfrentar las infecciones⁵.

La respuesta inicial a la infección bacteriana se da gracias a los mecanismos de protección dada por el constante flujo del líquido crevicular que ayuda a la remoción de bacterias que colonizan el surco y otros componentes: mientras que la liberación de una serie de mediadores inflamatorios (IgG, IgA) y polimorfonucleares neutrófilos (PMN)⁶ son los responsables de iniciar la respuesta inflamatoria y producir la destrucción tisular y, si esta respuesta se amplifica por la presencia de prostaglandinas se producirá la pérdida de inserción y reabsorción ósea⁷⁻⁸.

La Terapia Periodontal está destinada a la solución de todos los signos clínicos que caracterizan la enfermedad, mediante el Raspado y Alisado Radicular (RAR) que es un tratamiento mecánico encaminado a la eliminación y remoción del biofilm adherida a las superficies dentales, produciendo una mejoría significativa en la mayoría de los casos, pero si la enfermedad periodontal es activa, es necesario la aplicación de una terapia antibiótica local o sistémica, tomando en cuenta una serie de factores adversos que presenta el uso de antibióticos⁹.

La Terapia Fotodinámica (TFD) es un procedimiento médico que radica en la utilización de tres componentes principales que son: un agente fotosensibilizador, fuente de luz de longitud de onda específica y la presencia de oxígeno¹⁰⁻¹¹.

Los reactivos tóxicos de la TFD van a actuar sobre componentes celulares bacterianos como las

INTRODUCTION

Chronic Periodontitis (CP) is an inflammatory disease in response to the presence, accumulation and infection of bacteria mainly of the “red complex”¹⁻², which produces a progressive destruction of periodontal ligament, cement and alveolar bone; being this sign of bone loss the most predominant in this disease³⁻⁴. In order for this to develop, the interaction of a susceptible host who is not capable of facing infections⁵.

The initial response to bacterial infection is given by the mechanisms of protection of the crevicular fluid and its constant flow that helps the removal of bacteria that colonize the sulcus and other components, however, the release of a series of inflammatory mediators (IgG, IgA) and polymorph nuclear neutrophils (PMN)⁶ that are responsible for initiating the inflammatory response and producing tissue destruction in addition to the presence of prostaglandins that amplify the response, there will be loss of insertion and bone resorption⁷⁻⁸.

Periodontal Therapy is aimed at the solution of all the clinical signs that characterize the disease, by means of the Raspado and Radicular Smoothing (RRS), mechanical treatment aimed at the elimination and removal of the biofilm adhered to the dental surfaces, producing a significant improvement in the Most of the cases, but if the periodontal disease is active, it is necessary to implement a local or systemic antibiotic therapy, taking into consideration the adverse effects that could trigger the use of antibiotics⁹.

Photodynamic Therapy (PDT) is a medical procedure that relies on the use of three main components: a photosensitizing agent, light source of specific wavelength and the presence of oxygen¹⁰⁻¹¹.

The toxic reagents of PDT will act on bacterial cellular components such as proteins,



proteínas, los lípidos, ácidos nucleicos y principalmente dañando a la membrana citoplasmática llevando a la muerte y reduciendo la población bacteriana tanto periodontal como cariogénica como son *Streptococcus mutans*, *Lactobacillus spp.* (*L. spp.*), *Lactobacillus acidophilus* (*L. acidophilus*)¹²⁻¹³.

El azul de metileno y el azul de toluidina son los fotosensibilizadores más eficaces en la inactivación de bacterias¹⁴⁻¹⁵, se caracterizan por una carga positiva además de un bajo peso molecular que ayuda a unirse y pasar a través de los canales protéicos de la membrana bacteriana externa por lo que puede ser utilizada directamente sobre bacterias Gram positivas y Gram negativas¹⁶⁻¹⁷.

La Terapia Láser se basa en la emisión de energía luminosa con diferente longitud de onda, la radiación producida por el láser es absorbida por los tejidos diana en los que produce diferentes efectos físicos y químicos que generan un respuesta biológica y en ocasiones terapéutica, esto va depender de las propiedades ópticas del tejido y la longitud de onda utilizada¹⁸.

Los láseres de uso médico y odontológico se clasifican en dos grandes grupos tomando en cuenta su potencia y capacidad de interacción con los tejidos siendo de alta potencia y baja potencia.

Los láseres de alta potencia (CO₂, Argón, Nd-YAG, Ho-YAG, Er: YAG y Diodo) son utilizados principalmente en el campo quirúrgico, estos van a producir efectos físicos y térmicos visibles sobre el tejido irradiado, se los emplea como sustitutos del bisturí frío o instrumental rotatorio convencional¹⁹.

Los láseres de baja potencia laser de Diodo semiconductor ArGa, He-Ne y AsAl son aquellos que van a ser utilizados sobre tejidos blandos, no producen aumento de temperatura; presentan efectos especiales como la bioestimulación que mejora la cicatrización, efectos analgésicos y efectos antiinflamatorios que permiten un uso de forma aislada o como coadyuvante en tratamientos convencionales¹⁹.

lipids, nucleic acids and mainly damaging their cytoplasmic membrane to bring bacteria to death, reducing their bacterial population both periodontal and cariogenic, especially *Streptococcus mutans*, *Lactobacillus spp.* (*L. spp.*), *Lactobacillus acidophilus* (*L. acidophilus*)¹²⁻¹³.

Methylene blue and toluidine blue are the most effective photosensitizers in the inactivation of bacteria¹⁴⁻¹⁵, they are characterized by a positive charge in addition to a low molecular weight that helps to bind and pass through the protein channels of the external bacterial membrane, so it can be used directly on Gram positive and Gram negative bacteria¹⁶⁻¹⁷.

Laser Therapy is based on the emission of light energy with different wavelength, the radiation produced by the laser is absorbed by the target tissues in which it produces different physical and chemical effects that generate a biological response and sometimes therapeutic, this goes to depend on the optical properties of the tissue and the wavelength used¹⁸.

Lasers for medical and dental use are classified into two large groups taking into account their power and ability to interact with tissues, being high power and low power.

The high power lasers (CO₂, Argon, ND-YAG, Ho-YAG, ER: YAG and Diode) are used mainly in the surgical field, these will produce visible physical and thermal effects on the irradiated tissue, they are used as substitutes for cold scalpel or conventional rotary instruments¹⁹.

Low power lasers such as the semiconductor diode laser ArGa, He-Ne and AsAl are those that are going to be used on soft tissues, they do not produce temperature increase; they have effects such as bio stimulation that improves healing, analgesic effects and anti-inflammatory effects that allow their use in isolation or as adjuvant in conventional treatments¹⁹.



El láser de diodo es un láser en estado sólido que combina al Aluminio, Galio y Arsénico para transformar la energía eléctrica en energía lumínica es un semiconductor que presenta una longitud de onda para uso odontológico entre los 800nm y 980nm que le da características terapéuticas como no producir aumento de temperatura, cicatrización de heridas, efectos analgésicos y antiinflamatorios y la reducción de prostaglandinas E2 que pueden inhibir la progresión de gingivitis y periodontitis²⁰.

En los últimos tiempos se ha conseguido la activación del láser de Diodo para la Terapia Fotodinámica ya que son de bajo costo y además son portátiles al compararlos con otros tipos de láser como de argón, dióxido de galio-aluminio-arseniuro y los láseres de helio-neón. En estudios clínicos han demostrado que la TFD afecta exclusivamente a los microorganismos en el sitio de deposición del agente fotosensible por no interferir con las estructuras subyacentes por lo que le hace más efectiva a esta terapia y también como complemento al RAR¹². Recientemente el uso de la TFD se muestra efectivo en este tipo de tratamientos dejando abierta la posibilidad de nuevas investigaciones. Por lo que, el objetivo del presente estudio fue evaluar in vitro el efecto antimicrobiano que tiene la TFD al utilizar luz led y un láser de Diodo comparándola con la Terapia Láser sobre cepas de *Porphyromona Gingivalis* (Pg) principal bacteria precursora de la periodontitis²¹⁻²².

MATERIALES Y MÉTODOS

Este estudio experimental in vitro, fue aprobado por el comité de ética e investigación de la Universidad Central del Ecuador. El estudio fue realizado en el Laboratorio Clínico de la Facultad de Ciencias Químicas de la Universidad Central del Ecuador (FCQ.UCE).

Cepas y condiciones de cultivo bacteriano

Las cepas puras de *Porphyromona Gingivalis* ATCC33277 se cultivaron en Tryptic Soy Broth TSB (CALDO DE CULTIVO) y se incubaron a

The diode laser is a solid state laser that combines aluminum, gallium and arsenic to transform electrical energy into light energy, is a semiconductor that has a wavelength for dental use between 800nm and 980nm that gives therapeutic characteristics without producing an increase in temperature, being useful for the healing of wounds due to its analgesic and anti-inflammatory effects, as well as the reduction of prostaglandins E2 that can inhibit the progression of gingivitis and periodontitis²⁰.

In recent times the activation of the Diode laser for Photodynamic Therapy has been achieved since they are inexpensive and are also portable when compared to other types of lasers such as argon, gallium-aluminum-arsenide dioxide and helium lasers -neon. In clinical studies have shown that PDT affects only microorganisms in the site of deposition of the photosensitive agent by not interfering with the underlying structures, which makes it more effective to this therapy and also as a complement to RAR¹². Recently, the use of PDT is effective in this type of treatment, leaving open the possibility of new research. Therefore, the objective of the present study was to evaluate in vitro the antimicrobial effect of PDT when using LED light and a Diode laser, comparing it with Laser Therapy on *Porphyromona Gingivalis* (Pg) strains, the main precursor bacteria of periodontitis²¹⁻²².

MATERIALS AND METHODS

This in vitro experimental study was approved by the ethics and research committee of the Central University of Ecuador. The study was carried out in the Clinical Laboratory of the Faculty of Chemical Sciences of the Central University of Ecuador (FCHS.CUE).

Strains and bacterial culture conditions

The pure strains of *Porphyromona Gingivalis* ATCC33277 were cultivated in Tryptic Soy Broth (TSB) and were incubated at 37 degrees for 7

37 grados por 7 días en condiciones de anaerobiosis²⁰. A su vez se preparó de acuerdo con las recomendaciones del fabricante en caldo de cultivo Agar Sangre para el crecimiento bacteriano.

A los cultivos de *Porphyromona* se realizó varias diluciones de la bacteria en agua de peptona universal hasta obtener una concentración de Pg que nos permita visualizar el número aproximado de 1000 colonias (UFC inicial); se realizó un cultivo comprobatorio dando como resultado 1000 colonias aproximadamente.

Fotosensibilizador y la fuente de luz

La solución fotosensibilizadora fue el azul de metileno (AM) diluida apropiadamente en agua destilada para obtener la concentración de 0.05% y 0.10% y se almacenó a temperatura ambiente en la oscuridad.

La fuente de luz utilizada en este estudio fue una lámpara de luz led de 480nm y 8W de poder, además del Láser de Diodo con una potencia de 10W y longitud de onda de 940nm.

Terapia Fotodinámica y Láser

Se utilizaron 48 muestras de la dilución líquida y se dividió en 6 grupos de 8 muestras cada terapia divididas para la Terapia Fotodinámica + luz led G1 y G2 se añadió 1ml de azul de metileno al 0.05% y 0.1% respectivamente, se dejó actuar por 5min y se irradió con la lámpara led de 480nm por 60 segundos. (Figura 1. A)

Para la Terapia Fotodinámica con Láser Diodo G3 y G4 se agregó 1ml de AM 0.05% y 0.1% respectivamente, se dejó actuar por 5min y se irradió con el láser por 30 segundos.

La Terapia Láser G5 y G6 se irradió durante 30s y durante 60s respectivamente. (FIGURA 1. B)

days under anaerobic conditions²⁰. In turn, they were prepared according to the manufacturer's recommendations in broth. Blood agar culture for bacterial growth.

Several dilutions were made to *Porphyromona* cultures to *Porphyromona* cultures in universal peptone water until obtaining a Pg concentration that allows us to visualize the approximate number of 1000 colonies (initial CFU); a confirmatory culture was performed resulting in approximately 1000 colonies.

Photosensitizer and light source

The photosensitizing solution was methylene blue (MB) properly diluted in distilled water to obtain the concentration of 0.05% and 0.10% and stored at room temperature in the dark.

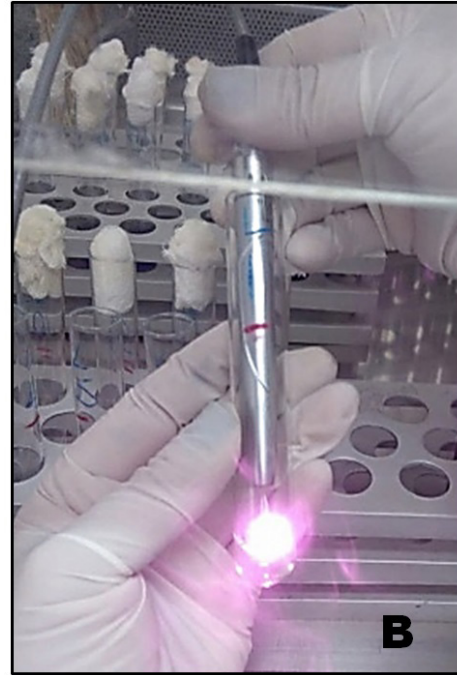
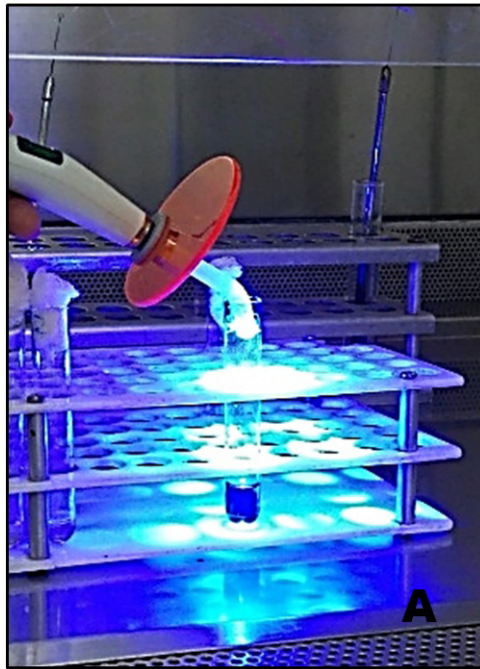
The light source used in this study was a 480nm led light and 8W power lamp, in addition to the Diode Laser with a power of 10W and a wavelength of 940nm.

Photodynamic and Laser Therapy

48 samples of the liquid dilution were used and divided into 6 groups of 8 samples each divided therapy. For Photodynamic Therapy + led light G1 and G2, 1ml of methylene blue 0.05% and 0.1% respectively was added, allowed to act for 5min and irradiated with the led lamp of 480nm for 60 seconds. (Figure 1. A)

For Photodynamic Therapy with Laser Diode G3 and G4, 1ml of AM 0.05% and 0.1% respectively was added, it was left to act for 5min and it was irradiated with the laser for 30 seconds.

Laser Therapy G5 and G6 was irradiated during 30s and during 60s respectively. (FIGURE 1. B)



**Figura N°1.- A) Terapia Fotodinámica + Luz Led, irradiación con Lámpara Led 48nm sobre Pg.
B) Terapia Láser Diodo 940nm sobre Pg.**

**Figure N° 1.- A) Photodynamic Therapy + Led Light, irradiation with Led Lamp 48nm on Pg.
B) 940nm Diode Laser Therapy on Pg.**

Una vez realizados los procedimientos indicados en las muestras de dilución líquida se planta el contenido de cada tubo en las cajas de medios de cultivo (agar sangre) para poder observar el número de colonias que sobrevivieron a los distintos tratamientos.

Análisis Estadístico

Los datos experimentales fueron recogidos, codificados y archivados en el programa SPSS23. El análisis estadístico de los datos experimentales se realizó mediante prueba no paramétrica: U Mann Whitney con un nivel de significancia del 5%.

Once the procedures indicated in the liquid dilution samples have been carried out, the contents of each tube are planted in the boxes of culture media (blood agar) in order to observe the number of colonies that survived the different treatments.

Statistical analysis

The experimental data were collected, coded and archived in the SPSS23 program. Statistical analysis of the experimental data was carried out using a nonparametric Mann Whitney U test with a significance level of 5%.



RESULTADOS

Grupos	Media ± Desviación Estándar
G1: 0,05 %AM + luz led	190,1 + ₋ 138,3
G2: 0.1%AM + luz led	187,8 + ₋ 94,3
G3: 0.05% AM + Laser	23,6 + ₋ 26,7
G4: 0.1%AM + Laser	13,1 + ₋ 16,0
G5: Terapia Láser (30'')	2,1 + ₋ 4,6
G6: Terapia Láser (60'')	0,0 + ₋ 0,0

Cuadro N° 1.- Valores de la diferencia de medias y desviación estándar de los tratamientos aplicados

RESULTS

Groups	Mean ± Estándar Deviation
G1: 0,05 %AM + luz led	190,1 + ₋ 138,3
G2: 0.1%AM + luz led	187,8 + ₋ 94,3
G3: 0.05% AM + Laser	23,6 + ₋ 26,7
G4: 0.1%AM + Laser	13,1 + ₋ 16,0
G5: Laser Teraphy (30'')	2,1 + ₋ 4,6
G6:Laser Teraphy (60'')	0,0 + ₋ 0,0

Chart N° 1.- Comparison of mean values and standard deviation on the amount of CFU that survived post therapy used

Tabla N° 1.- Resultados de la prueba U Mann Whitney

Grupos		Diferencia de medias (I-J)	Significancia
I	J		P
T. Fotodinámica (0,05 %) + luz led	T. Fotodinámica (0,1 %) + luz led	2,38	1,00
	T. Fotodinámica (0,05 %) + Láser	166,50	<0,001
	T. Fotodinámica (0,1 %) + Láser	177,00	<0,001
	T. Láser (30'')	188,00	<0,001
	T. Láser (60'')	190,13	<0,001
T. Fotodinámica (0,1 %) + luz led	T. Fotodinámica (0,05 %) + Láser	164,13	<0,001
	T. Fotodinámica (0,1 %) + Láser	174,63	<0,001
	T. Láser (30'')	185,63	<0,001
	T. Láser (60'')	187,75	<0,001
T. Fotodinámica (0,05 %) + Láser	T. Fotodinámica (0,1 %) + Láser	10,50	1,00
	T. Láser (30'')	21,50	1,00
	T. Láser (60'')	23,63	0,99
T. Fotodinámica (0,1 %) + Láser	T. Láser (30'')	11,00	1,00
	T. Láser (60'')	13,13	1,00
T. Láser (30'')	T. Láser (60'')	2,13	1,00

Tabla N° 1.- Resultados de la prueba U Mann Whitney

Groups		Difference of Means (I-J)	Significance P
I	J		
T. Photodynamics (0,05 %) +led light	T. Photodynamic (0,1 %) +led light	2,38	1,00
	T. Photodynamic (0,05 %) + Laser	166,50	<0,001
	T. Photodynamic (0,1 %) + Laser	177,00	<0,001
	T. Laser (30")	188,00	<0,001
	T. Laser (60")	190,13	<0,001
T. Photodynamic (0,1 %) +led light	T. Photodynamic (0,05 %) + Láser	164,13	<0,001
	T. Photodynamic (0,1 %) + Láser	174,63	<0,001
	T. Laser (30")	185,63	<0,001
	T. Laser (60")	187,75	<0,001
T. Photodynamic (0,05 %) + Laser	T. Photodynamic (0,1 %) + Láser	10,50	1,00
	T. Laser (30")	21,50	1,00
	T. Laser (60")	23,63	0,99
T. Photodynamics (0,1 %) + Laser	T. Laser (30")	11,00	1,00
	T. Laser (60")	13,13	1,00
T. Laser (30")	T. Laser (60")	2,13	1,00

DISCUSIÓN

Los primeros estudios in vitro del láser dentro de la práctica odontológica inician desde la época de los 70s, en los 80s comienza la utilización del láser de rubí en odontología, pero este no fue muy favorable ya que se detectó la destrucción de tejidos duros produciendo necrosis hemorrágica y daño pulpar¹⁸. Con el avance del tiempo se dió a conocer las aplicaciones clínicas de los tipos de láser y en 1990 se autoriza el desarrollo del láser por la Federación Dental Americana (FDA) que determina el uso y manejo de los diferentes tipos de láser.

Feuerstein et al 2005²³. En su estudio utilizó tres fuentes de luz visible entre 400 a 500 nm que irradiaron a cepas de P. Gingivalis y Fusobacterium

DISCUSSION

The first in vitro studies of the laser within the dental practice started since the 70s, in the 80s the use of the ruby laser began in dentistry, but this was not very favorable since the destruction of hard tissues was detected producing necrosis hemorrhagic and pulpal damage¹⁸. With the advance of time, the clinical applications of laser types were announced and in 1990 the development of the laser was authorized by the American Dental Federation (FDA)¹⁹.

Feuerstein et al., 2005²³. In his study used three visible light sources between 400 and 500 nm that irradiated strains of P. Gingivalis and Fu-



nucleatum en condiciones anaerobias y aerobias; en las que en condiciones anaerobias no hubo una reducción bacteriana mientras que en condiciones aerobias se observó una reducción bacteriana; lo que comprueba que el efecto fototóxico que tiene la exposición con luz led sobre bacterias depende del oxígeno el cual debe estar presente para que exista una reducción de colonias.

Chan & Lai, 2003²⁴ comparó dos tipos de láser (He-Ne y Diodo Láser) con diferentes tiempos de irradiación para erradicar 5 tipos de bacterias y concluyó que el láser de Diodo de baja potencia con un tiempo de exposición de 60s es la más eficaz en la reducción de bacterias con un 95-99%; datos que coinciden con los resultados obtenidos en esta investigación en el que el láser de Diodo 940nm es el más indicado en la reducción de colonias de *Porphyromona Gingivalis*. La Pg es una especie microbiana pigmentada de color negro en la que se encuentra de forma endógena fotosensibilizadores (hemoglobina) por los que 60s es el tiempo indicado de exposición que permite la activación del agente fotosensibilizador exógeno (AM) y endógeno logrando obtener la ventaja de lograr su efecto bactericida sin causar daño a los tejidos expuestos²³.

Ishikawa et al, 2009²⁴ determina que uno de los riesgos del uso de láser es la termogénesis que se produce en la interacción del láser con los tejidos, por lo que se realizó una prueba electrotérmica para medir el aumento de temperatura de la dilución bacteriana luego de la irradiación con el Láser de Diodo que mostró que la temperatura fue de 42°C que nos permite concluir que el Láser de Diodo realizó la desinfección bacteriana sin causar perjuicios además que no causas la carbonización tisular de los tejidos adyacentes.

El presente estudio ha demostrado que el uso del láser es efectivo sobre Pg; es una limitación del estudio evaluar sobre una cepa pura ATCC33277 ya que la cepa pura de Pg probablemente no represente el comportamiento del biofilm en pacientes comprometidos periodontalmente sin embargo, estos resultado concuerda con los hallazgos obte-

sobacterium nucleatum under anaerobic and aerobic conditions, showing that under anaerobic conditions there was no bacterial reduction while under aerobic conditions a bacterial reduction was observed; suggesting that the phototoxic effect of the exposure of led light on bacteria depends on oxygen, which must be present for a reduction of colonies.

Chan & Lai, 2003²⁴ compared two types of laser (He-Ne and Laser Diode) with different irradiation times to eradicate 5 types of bacteria and concluded that the low power Diode laser, with an exposure time of 60s is the most effective in the reduction of bacteria with an efficacy of 95-99%; data that coincide with the results obtained in this investigation in which the 940nm Diode laser was shown as the most indicated for the reduction of *Porphyromona Gingivalis* colonies. Pg is a black pigmented microbial species in which photosensitizers are found endogenously (hemoglobin). In this way, 60s is the exposure time that allows the activation of exogenous (AM) and endogenous photosensitizing agents, achieving a bactericide al effect without causing damage to the exposed tissues²³.

Ishikawa et al., 2009²⁴ determines that one of the risks of the use of lasers is the thermogenesis that occurs in the interaction of the laser with the tissues, so an electro thermal test was performed to measure the temperature increase of the bacterial dilution. of the irradiation with the Diode Laser, showing a temperature of 42°C capable of allowing a bactericidal effect without causing the tissue carbonization of the adjacent tissues or other damages.

The present study suggests that the use of the laser is effective on Pg. Within the methodological limitations, the use of a pure ATCC33277 strain of Pg probably does not represent the bacterial behavior as patients committed periodontally, however, these results agree with the findings obtained with high power lasers



nidos con láseres de alta potencia sobre microorganismos de bolsas periodontales con diagnóstico de periodontitis crónica severa, periodontitis agresivas, sanos y con gingivitis.

El láser de Diodo de 940nm fue utilizado ya que posee la ventaja de trabajar como un láser híbrido es decir nos permite realizar procedimientos como Fotobiomodulación y blanqueamiento como si fuera un Diodo Low-Level Laser Therapy (LLLT) y tratamientos en tejidos blandos como un High Intensity Laser Therapy (HILT) brindando al clínico la ventaja de tener en un solo equipo una variedad de procedimientos que puede estar al alcance de una consulta promedio dejando abierta la posibilidad de trabajar con la última tecnología del láser de alta potencia como podría ser el caso del láser (Er Cr YSGG) que nos permite manejar la densidad de potencia además de la variedad de procedimientos lo que podría resultar efectos prometedores en periodoncia e implantología.

CONCLUSIONES

La Terapia Láser de Diodo demostró la mejor eficacia seguida por la Terapia fotodinámica con láser de Diodo en la reducción de colonias bacterianas (Pg) cultivadas in vitro; siendo un enfoque alternativo válido a la terapia antimicrobiana de periodontitis y una alternativa terapéutica coadyuvante al RAR.

BIBLIOGRAFÍA / BIBLIOGRAPHY

1. Chitsaz M, Shirmohammad A, Shirmohammadli M, Kashefimehr A, Ghasemi V. Efficacy of Photodynamic Therapy as an Adjunct to Full-mouth Root Planing in the Treatment of Periodontitis Assessed by Real-time PCR: A Microbiological and Clinical Study. *Periodontology y Implant Dentistry*. 2015 Diciembre; 7(1): 26-32
2. Carranza F, Newman M. *Periodontología clínica*. 9na ed. Mexico: McGraw-Hill Interamericana; 2004.

on periodontal pocket microorganisms diagnosed with severe chronic periodontitis, aggressive periodontitis, healthy and with gingivitis²⁶.

The 940nm diode laser was used since it has the advantage of working like a hybrid laser, that is, it allows us to perform procedures such as photobiomodulation and whitening as if it were a low power laser and soft tissue treatments such as high power lasers, the advantage of having a variety of procedures in a single device is clinical. This study leaves open the possibility for new research with the latest technology of high power laser, is the case of the laser (Er Cr YSGG) that allows us to manage the density of the power in addition to the variety of procedures which could result promising effects in periodontics and implantology.

CONCLUSIONS

Diode Laser Therapy was shown to be the most effective, followed by Photodynamic Therapy with Diode Laser in the reduction of bacterial colonies (Pg) cultured in vitro, suggesting the use of these media as an adjuvant to RAR.

3. Socransky S, Haffajee A. Biofilm dentales: objetivos terapeuticos dificiles. *Periodontology* 2000. 2003; 3(1): 12-55.
4. Holts S, Ebersole J. Porphyromonas gingivalis, treponema denticola, Tannerella forsythia: the "red complex", a prototype polybacterial pathogenic consortium in periodontitis. *Periodontol* 2000. 2005; 38(1):72-122
5. Carvalho VF, Andrade PV, Rodrigues MF, Hirata MH, Hirata RD, Pannuti CM, De Micheli G, Conde MC. Antimicrobial photodynamic effect to treat residual pockets in periodontal patients: a randomized controlled clinical trial. *J Clin Periodontol*. 2015 May;42(5):440-7.



6. Botero J. Respuesta inmune en las enfermedades del periodonto. *Rev Fac Odontol Univ Antioq.* 2009; 21(1):122-28
7. Bascones A, Noronha S, Gomez M, Gonzalez M, Villaroel M. Tissue destruction in periodontitis: bacteria or cytokines fault?. *Quintessence International.* 2006; 36(4): 299-306.
8. Noguera DP. Terapia fotodinámica aplicada como complemento del tratamiento periodontal no-quirúrgico en periodontitis crónica: aspectos clínicos e inflamatorios. Trabajo de Investigación Máster Ciencias Odontológicas. Madrid: Universidad Complutense de Madrid, Departamento de Medicina y Cirugía Bucofacial; 2012.
9. Lindhe J, Karting T, Lang N. *Periodoncia Clínica e Implantología.* 4ta ed. Gotemburgo: Editorial Panamericana; 2005.
10. Birag RR, Shahaboui M, Kiani S, Naghsh N. Effect of Nonsurgical Periodontal Treatment Combined With Diode Laser or Photodynamic Therapy on Chronic Periodontitis: A Randomized Controlled Split-Mouth Clinical Trial. *Journal of Lasers in Medical Sciences.* 2015; 6(3): 112-19.
11. Robledo H. Guía de estudio de la ciencia fundamental del láser/ interacción tisular, seguridad láser y procedimientos cosméticos exámenes escritos. Trumbull: The American Board of Laser Surgery Inc; 2014.
12. Bernal R , Abe G, Eduardo CP , Aranha A , Freitas P. Terapia fotodinamica antimicrobiana como complemento en el tratamiento restaurador directo. *Revista "ODONTOLOGÍA".* 2016 Dic; 19(2): 53-60.
13. Nastri L, Donnarumma G, Mazza C, Serpico R. Effects of toluidine blue-mediated photodynamic therapy on periopathogens and periodontal biofilm: in vitro evaluation. *Int J Immunopathol Pharmacol.* 2010 Oct-Dec; 23(4):1125-32.
14. Soukos N, Goodson JM. Photodynamic therapy in the control of oral biofilms. *Periodontology 2000.* 2011; 55(1):143-66.
15. Sahm N, Schwarz F, Aoki A, Becker J. Uso de la terapia Fotodinamica Antimicrobiana en el tratamiento periodontal y perrimplantario. *Revista de la Universidad de Heinrich-Heine de Düsseldorf.* 2011; 21(2):105-15.
16. Konopka K, Goslinski T. Photodynamic Therapy in Dentistry. *J Dent Res.* 2007 Jun; 86(8): 694-707.
17. Bhatti M, MacRobert A, Meghji S, Henderson B, Wilson M. Effect of Dosimetric and Physiological Factors on the Lethal Photosensitization of *Porphyromonas gingivaris* in vitro. *Photochemistry and Photobiology.* 1997 Jun; 6(65): 1026-31.
18. Passanezi E, Damante CA, Rubo ML, Aguiar Gregghi SL. Lasers in periodontal therapy. *Periodontology 2000.* 2015; 67(1):268-291.
19. López G. Estudio de las aplicaciones clínicas del láser de diodo InGaAsP (980nm) en Periodoncia e Implantología. Tesis Doctoral. Santiago de Compostela: Universidad Santiago de Compostela, Departamento de Estomatología; 2006.
20. Gómez C, Domínguez A, García A, García J. Aplicación complementaria de terapia fotodinámica y de la radiación láser de Er:YAG al tratamiento no quirúrgico de la periodontitis crónica: estudio comparativo de sus efectos clínicos, antiinflamatorios y antimicrobianos. *Av. Odontoestomatol.* 2011 enero; 23(3): 147-160
21. España A, Arnabat J, Berini L, Gay C. Aplicaciones del láser en Odontología. *RCOE.* 2004 octubre; 9(5):497-511.
22. Liebana J. *Microbiología Oral.* segunda ed. Madrid: McGraw-Hill-Interamericana; 2002.
23. Feuerstein O, Ginsburg I, Dayan E, Veler D, Weiss EI. Mechanism of Visible Light Phototoxicity on *Porphyromonas gingivalis* and *Fusobacterium nucleatum*. *Photochem Photobiol.* 2005 Sep-Oct; 81(5):1186-9.
24. Chan Y, Lai CH. Bactericidal effects of different laser wavelengths on periodontopathic germs in photodynamic therapy. *Lasers Med Sci;* 2003;18(1):51-5.



25. Ishikawa I, Aoki A, Takasaki AA, Mizutani K, Sasaki KM, Izumi Y. Application of lasers in periodontics: true innovation or myth? *Periodontology* 2000. 2009;50:90-126.

CITA SUGERIDA

Gordillo D; Montero-López D. Efecto antimicrobiano de la terapia fotodinámica versus la terapia láser sobre la *Porphyromona gingivalis*: Estudio in vitro. *Odontología*. 2018; 20(1): 20-32.



ARTÍCULO CIENTÍFICO

Diagnóstico molecular de microorganismos periodontopatógenos en pacientes alcohólicos - fumadores con periodontitis crónica de la ciudad de Loja, Ecuador

Molecular diagnosis of microorganisms periodontopathogens in alcoholic - smoking patients with chronic periodontitis of the city of Loja, Ecuador

Diagnóstico molecular de microrganismos periodontopatogênicos em pacientes tabagistas com periodontite crônica na cidade de Loja, Equador

Alexandra Johanna Aguilar Betancourt¹; Gustavo Tello²; Loidy Zamora Gutierrez³; Susana Patricia González Eras⁴

RECIBIDO: 15/maz/2017 ACEPTADO: 19/abr/2018 PUBLICADO: 31/jul/2018

1. Odontóloga por la Facultad de Odontología de la Universidad Nacional de Loja. Egresada del Postgrado de Rehabilitación Oral de la Universidad Central del Ecuador.
2. PhD en Odontopediatria por la Facultad de Odontología de la Universidad de São Paulo – Brasil; (FOUSP). Profesor-investigador coordinador de investigación del posgrado de la Facultad de Odontología de la Universidad Central del Ecuador.
3. Docente investigadora, Centro de Biotecnología, Universidad Nacional de Loja-Ecuador.
4. Odontóloga Especialista en Odontopediatria Universidad Central del Ecuador, Docente de la Carrera de Odontología de la Universidad Nacional de Loja-Ecuador.

CORRESPONDENCIA

Alexandra Aguilar
Universidad Central del Ecuador;
Facultad de Odontología;
Av. America y Av. Universitaria
johalexa88@gmail.com



RESUMEN

Los pacientes alcohólicos y fumadores presentan mayor predisposición de desarrollar enfermedad periodontal. **Objetivo:** Determinar la presencia de los microorganismos periodontopatógenos: *Porphyromona gingivalis*, *Treponema denticola*, *Tannerella forsythia*, *Fusobacterium nucleatum* y *Aggregatibacter actinomycetemcomitans* mediante la Reacción en Cadena de la Polimerasa (PCR), en pacientes alcohólicos fumadores con periodontitis crónica. **Materiales y métodos:** El universo fue de 31 pacientes de 18 y 62 años de edad de sexo masculino alcohólicos y/o fumadores en los cuales fueron excluidos aquellos que consumían algún tipo de droga, dando una muestra de 23 pacientes con bolsas periodontales \geq 6mm del Centro de Rehabilitación de la ciudad de Loja, Ecuador. Se realizó un examen periodontal completo y la toma de muestras en dos de los sitios más profundos de cada paciente. Las variables analizadas fueron: presencia de biofilm dental, sangrado al sondaje, profundidad al sondaje y nivel de inserción clínica. Los datos fueron analizados con la prueba de Kruskal Wallis con un nivel de significancia del 5%. **Resultados:** La periodontitis crónica estuvo en el 52,1% de los pacientes de 18 a 30 años, siendo más susceptibles los alcohólicos de riesgo y fumadores leves. El 91,04 % de alcohólicos y fumadores se encuentran asociados con la presencia de biofilm dental ($p = 0,028$) y en el diagnóstico molecular el 41,18% de los pacientes presentan más de 3 microorganismos ($p = 0,039$). **Conclusión:** Se evidenció la presencia de los periodontopatógenos estudiados en pacientes alcohólicos fumadores con periodontitis crónica.

Palabras Claves: Periodoncia, Reacción en Cadena de la Polimerasa, *Porphyromona gingivalis*, *Treponema denticola*, *Fusobacterium nucleatum*, *Aggregatibacter actinomycetemcomitans*.

ABSTRACT

Alcoholic and smoking patients have a greater predisposition to develop periodontal disease. **Objective:** To determine the presence of microorganisms periodontopathogens: *Porphyromona gingivalis*, *Treponema denticola*, *Tannerella forsythia*, *Fusobacterium nucleatum* and *Aggregatibacter actinomycetemcomitans* by Polymerase Chain Reaction (PCR), in alcoholic-smoking patients with chronic periodontitis. **Materials and methods:** The group was composed of 31 patients between the ages of 18 to 62-year-old, male alcoholics and/or smokers in which were excluded those who take some kind of drug, giving a sample of 23 patients with periodontal pockets \geq 6mm from the Center of Rehabilitation of the city of Loja, Ecuador. A full periodontal examination and the sample taking were in two of the most profound sites of each patient. The variables analyzed were: the presence of dental biofilm, bleeding on probing, probing depth and clinical attachment level. The data were analyzed with the Kruskal Wallis Test with a significance level of 5%. **Results:** The chronic periodontitis was in the 52.1% of the patients between the ages of 18 to 30 years old, is more susceptible in risky alcoholics-smokers and low smokers. The 91.04 % of alcoholics and smokers are associated with the presence of dental biofilm ($p = 0.028$) and in the molecular diagnosis the 41.18% of patients exhibit more than 3 microorganisms ($p = 0.039$). **Conclusion:** That observed presence of the periodontopathogens in alcoholic-smoking patients with chronic periodontitis.

Keywords: Periodontics, Polymerase Chain Reaction, *Porphyromona gingivalis*, *Treponema denticola*, *Fusobacterium nucleatum*, *Aggregatibacter actinomycetemcomitans*.

RESUMO

Os pacientes alcoólicos e fumantes apresentam uma possibilidade maior de desenvolver doença peridental. **Objetivo:** Determinar a presença do periodontopatógenos de microorganismos *Porphyromona gingivalis*, *Treponema denticola*, *Fusobacterium nucleatum* e *Aggregatibacter actinomycetemcomitans* por meio da Reação em Cadeia de Polimerasa (PCR), em pacientes alcoólicos e fumantes com periodontite crônica. **Materiais e métodos:** O universo pertenceu a 31 pacientes de 18 e 62 anos de idade de sexo masculino alcoólicos e/ou fumantes nos quais foram excluídos aqueles que consumiram algum tipo de droga, tendo uma amostra de 23 pacientes com bolsas peridentais. 6mm do Centro de Reabilitação da cidade de Loja, Equador. Um exame periodontal completo e a amostragem foram realizados em dois locais profundamente localizados de cada paciente. As variáveis analisadas eram: presença de biofilm dental, sangrou ao sondaje, profundidade ao sondaje e nível de suplemento clínico. Os dados foram analisados com o teste de Kruskal Wallis com um nível de significância de 5%. **Resultados:** O periodontite crônico estava em 52,1% dos pacientes de 18 para 30 anos, enquanto sendo mais suscetível os alcoólicos de risco e fumantes ligeiros. 91,04% de alcoólicos e fumantes são associados com a presença de biofilm dental ($p = 0028$) e na diagnose 41,18% molecular dos pacientes apresenta mais de 3 microorganismos ($p = 0039$). **Conclusões:** A presença do periodontopatógenos foi comprovada nos pacientes alcoólicos e fumantes com periodontite crônico.

Palavras chave: Periodoncia, Reação em Cadeia de Polimerasa, *Porphyromona gingivalis*, *Treponema denticola*, *Fusobacterium nucleatum*, *Aggregatibacter actinomycetemcomitans*.



INTRODUCCIÓN

La enfermedad periodontal es la inflamación más común de los tejidos de soporte y protección de los dientes, la cual es provocada por el biofilm dental y la respuesta inmune periodontal en un huésped susceptible creando su desequilibrio¹⁻⁴. La gingivitis como etapa inicial de esta enfermedad puede convertirse en una periodontitis más severa multifactorial y caracterizada por la formación de bolsas, la destrucción del hueso alveolar y la pérdida del nivel de inserción clínica^{1,2,5}. Entre los factores coadyuvantes de esta alteración tenemos el consumo de alcohol y tabaco, lo cual en la actualidad se consideran un problema de salud pública de creciente preocupación⁶⁻⁹. El abuso en este consumo afecta al individuo a nivel social, económico, psíquico, intelectual y particularmente a nivel de la salud bucal¹⁰⁻¹³.

La Organización Mundial de la Salud (OMS) emitió un informe sobre el consumo del alcohol, el cual indica que 2000 millones de personas en todo el mundo consumen alcohol y 76.3 millones tienen algunas complicaciones inducidas^{12,13}. El Ecuador, es una de las naciones que más alcohol ingiere con un índice de 7,2 % según informe del Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC) en el año 2012¹⁴, y mueren a causa del consumo del tabaco aproximadamente 4 mil personas al año^{15,16}. En la ciudad de Loja, el consumo del alcohol es del 20,86% y de tabaco es un 23%¹⁴.

El World Workshop del Clinical Periodontics, 1989¹⁷ fue descrito que los colonizadores primarios son principalmente bacterias Gram-positivas (cocos y bacilos) unidos a antígenos de las proteínas de la saliva. Transcurridas cuatro horas después de una profilaxis profesional, en la superficie dental del 60 al 90% se coloniza por bacterias del género *Streptococcus*, el resto son bacterias colonizadoras y formadoras de biofilm oral (*Actinomyces spp*, *Veillonella spp*, *Capnocytophaga spp*, *Haemophilus spp*, *Propionibacterium spp*). Después de siete días el género *Streptococcus* es el predominante y dos semanas posteriores abundan colonizadores secundarios (bacterias Gram-negativas como *Fusobacterium nuclea-*

INTRODUCTION

Periodontal disease is the most common inflammation of the tissues that support and protect the teeth, which is caused by the dental biofilm and the periodontal immune response in a susceptible host by creating imbalance¹⁻⁴. The gingivitis as initial stage of this disease can become a more severe periodontitis multifactorial and characterized by the formation of bags, the destruction of the alveolar bone and the loss of the clinical attachment level^{1,2,5}. Among the factors of this alteration we have the consumption of alcohol and tobacco, which today are considered a public health problem of increasing concern⁶⁻⁹. The abuse in this consumption affects the individual socially, economically, psychologically, intellectually, and particularly at the level of oral health⁹⁻¹³.

The World Health Organization (WHO) issued a report on the consumption of alcohol, which indicates that 2000 millions of people around the world consume alcohol and 76.3 million have some complications induced^{12,13}. Ecuador is one of the nations that more alcohol ingested at a rate of 7.2 % according to a report from the National Institute of Statistics and Census (INEC) in the year 2012¹⁴, and die as a result of tobacco consumption approximately 4 thousand people a year^{15,16}. In the city of Loja, the consumption of alcohol is of 20.86% and of tobacco is 23%¹⁴.

In the World Workshop on Clinical Periodontics, 1989¹⁷ was described that the colonists are mainly Gram-positive bacteria (cocci and bacilli) states to antigens of the proteins in the saliva. Four hours after a professional prophylaxis, in the dental surface 60 to 90% is colonized by bacteria of the genus *Streptococcus*, the rest are colonizing bacteria and oral biofilm-forming (*Actinomyces spp*, *Veillonella spp*, *Capnocytophaga spp*, *Haemophilus spp*, *Propionibacterium spp*). After seven days the genus *Streptococcus* is the predominant and two weeks later post-secondary colonizers abound (Gram-negative bacteria such as *Fusobacterium nucleatum*). It has been described



tum). Ha sido descrito que los agentes inductores de la enfermedad periodontal son las especies anaeróbicas (*Eikenella corrodens*, *Porphyromonas gingivalis*, *Treponema denticola*, *Tannerella forsythia*, *Prevotella intermedia*, *Prevotella loescheii*, *Capnocytophaga spp* y *Aggregatibacter actinomycetemcomitans*)¹⁸.

El diagnóstico clínico y radiológico han sido durante mucho tiempo las técnicas más utilizadas para el tratamiento de los pacientes con Periodontitis Crónica (PC); la identificación microbiológica de bacterias cambiaría en gran escala la planificación y tratamiento, por lo cual, se hace necesario la incorporación de técnicas de diagnóstico más sensibles y específicas que nos permitan la identificación de las mismas¹⁹. Muchos autores para el diagnóstico de esta afección en la actualidad emplean la identificación de microorganismos periodontopatógenos mediante Reacción de la Cadena de Polimerasa (PCR), con el empleo de cebadores específicos^{20,21}.

El alcohol en la cavidad bucal produce efectos tóxicos directos sobre el tejido periodontal incrementándose las infecciones por la función defectuosa de los neutrófilos, ante la presencia de patógenos periodontales como *Aggregatibacter actinomycetemcomitans* y *Porphyromonas gingivalis*. Dentro de las manifestaciones clínicas en los alcohólicos están inflamación gingival de color rojo azulada, sangrado, bolsas periodontales, pérdida de inserción, reabsorción de hueso e incluso interfiere el metabolismo proteico y la cicatrización del tejido²².

En los fumadores aumenta el riesgo de enfermedad periodontal al alterar el equilibrio de las respuestas inmunitarias y los procesos de reparación tisular; sin embargo, este riesgo varía entre los fumadores, los cuales tienen de tres a seis veces más probabilidades de tener periodontitis que los no fumadores^{23,24}. Existe una relación en cuanto a dosis- efecto y tiempo de consumo de tabaco²⁵, es así que a partir de 10 cigarros/día, cada cigarrillo extra aumenta la recesión gingival en un 2,3%, la profundidad de bolsa en un 0,3%, los niveles de inserción en un 0,5%, así como la movilidad dental²⁶.

that the inductors of periodontal disease are the anaerobic species (*Eikenella corrodens*, *Porphyromonas gingivalis*, *Treponema denticola*, *Tannerella forsythia*, *Prevotella intermedia*, *Prevotella loescheii*, *Capnocytophaga spp* and *Aggregatibacter actinomycetemcomitans*)¹⁸.

The clinical and radiological diagnosis have long been the most used techniques for the treatment of patients with chronic periodontitis (PC); the microbiological identification of bacteria could change largely planning and treatment, and therefore, it is necessary the incorporation of more sensitive and specific diagnostic techniques that will allow the identification of these¹⁹. Many authors, for the diagnosis of this condition currently used the identification of microorganisms periodontopathogens by the polymerase chain reaction (PCR), with the use of specific primers^{20,21}.

The alcohol in the oral cavity produces direct toxic effects on periodontal tissue increasing infections caused by the defective function of neutrophils in the presence of periodontal pathogens such as *Aggregatibacter actinomycetemcomitans* and *Porphyromonas gingivalis*. Within the clinical manifestations in alcoholics are bluish-red gingival inflammation, bleeding, periodontal pockets, insertion loss, bone resorption, and even interfere with the protein metabolism and healing of the tissue²².

In smokers, increases the risk of periodontal disease by altering the balance of immune responses and processes of tissue repair; however, this risk varies among smokers, which are three to six times more likely to have periodontitis than non-smokers^{23,24}. There is a relationship in terms of time and dose-effect of tobacco consumption²⁵, as from 10 cigarettes/day, each extra cigarette increases gingival recession in a 2.3%, the depth of the bag in a 0.3 per cent, the levels of insertion into a 0.5%, as well as the dental mobility²⁶.

Los alcohólicos y fumadores, presentan afectaciones en los tejidos de soporte de la cavidad bucal (encía, hueso y ligamento periodontal), ya que estos pacientes tienden a acumular una cantidad considerable de biofilm a nivel cervical en uno o más dientes, acompañado de sangrado gingival⁹.

En la etapa crónica la inflamación de la encía y el periodonto de soporte, afecta de forma significativa al tejido conectivo gingival, ligamento periodontal, cemento y hueso, con una progresión lenta a moderada con posibles periodos de avance rápido, lo que comúnmente ocurre en las personas con algún tipo de adicción^{9,19}.

Por lo expuesto, el objetivo del presente estudio es determinar la presencia de los microorganismos periodontopatógenos: *Porphyromona gingivalis*, *Treponema denticola*, *Tannerella forsythia*, *Fusobacterium nucleatum* y *Aggregatibacter actinomycetemcomitans* mediante PCR en pacientes alcohólicos fumadores con periodontitis crónica con bolsas periodontales ≥ 6 mm.

MATERIALES Y MÉTODOS

Estudio experimental aprobado por el Comité de Ética de Investigación de la Universidad Nacional de Loja.

El universo estuvo formado por 31 pacientes de 18 y 62 años de edad de sexo masculino alcohólicos y/o fumadores en los cuales fueron excluidos aquellos que consumían algún tipo de droga, dando una muestra de 23 pacientes con bolsas periodontales ≥ 6 mm del Centro Comunidad Terapéutica Salvando al Adicto, de la ciudad de Loja, Ecuador, en el 2015.

Previo al examen clínico fue firmado el consentimiento informado y se impartió una charla educativa acerca de la enfermedad periodontal y cuidados para una buena salud bucal.

Fase clínica

La exploración periodontal se realizó con la sonda periodontal según los criterios de Botero, 2010²⁷ para obtener los valores establecidos en

The alcoholics and smokers, present affectations in the supporting tissues of the oral cavity (gums, bone and periodontal ligament), because these patients tend to accumulate a considerable amount of biofilm at the cervical level in one or more teeth, accompanied by gingival bleeding⁹.

In chronic stage, the inflammation of the gingiva and periodontium, significantly affect the gingival connective tissue, periodontal ligament, cement and bone, in a slow to moderate progression with possible periods of fast forward, which commonly occurs in people with any type of addiction^{9,19}.

Therefore, the aim of this study is to determine the presence of microorganisms periodontopathogens: *Porphyromona gingivalis*, *Treponema denticola*, *Tannerella forsythia*, *Fusobacterium nucleatum* and *Aggregatibacter actinomycetemcomitans* by PCR in alcoholic patients with chronic periodontitis with periodontal pockets ≥ 6 mm.

METHODS AND MATERIALS

Experimental study was approved by the Research Ethics Committee of the National University of Loja.

The group was composed of 31 patients between 18 and 62 years of age, male alcoholics and/or smokers in which they were excluded those who take some kind of drug, giving a sample of 23 patients with periodontal pockets ≥ 6 mm from the Center Therapeutic Community Saving the Addict, of the city of Loja, Ecuador, in 2015.

Prior to clinical examination, the informed consent was signed and gave an educational lecture about the periodontal disease and care for good oral health.

Clinical Phase

Periodontal examination was performed with the periodontal probe according to the criteria of Botero, 2010²⁷ to obtain the values set out

el “Peridontal Screening and Recording” (PSR) y de esta manera determinar si los pacientes presentaron o no Periodontitis Crónica.

Una vez realizada la selección se realizó el periodontograma a los pacientes con PC utilizando la sonda Carolina del Norte siguiendo el modelo de la Universidad de California-Los Ángeles (UCLA)²⁸, de la misma manera el registro de la movilidad dentaria, supuración, sangrado al sondaje (SS), profundidad al sondaje (PS), nivel de inserción clínica (NIC) de cada diente²⁹; se aplicó el índice de biofilm de O’leary con la finalidad de evaluar la higiene de las superficies lisas, indicando el porcentaje de superficies lisas teñidas sobre el total de superficies dentarias presentes³⁰.

Los pacientes fueron clasificados a través de la Unidad de Bebida Estándar (UBE)³¹ al día. Cada UBE corresponde entre 8 y 13 gramos de alcohol puro. De acuerdo al grado de severidad del alcoholismo: 1: ligero (1-2 UBE), 2: moderado (3-6 UBE), 3: excesivo (7-8 UBE) y 4: de riesgo (9-12 UBE). Según el número de cigarrillos consumidos de manera diaria los pacientes se clasificaron como: a: no fumador (cero), b: leve (5 cigarrillos), c: moderado (5 – 10 cigarrillos) y d: severo (> 10 cigarrillos)³².

in the “Peridontal Screening and Recording (PSR) and, in this way, determine whether or not patients had chronic periodontitis.

Once the selection is made, the periodontogram (tooth diagram) was due to the patients with PC using the North Carolina probe following the University of California-Los Angeles model (UCLA)²⁸, in the same way, the registration of the tooth mobility, oozing, bleeding on probing (BOP), probing depth (PD), clinical attachment level (NIC) of each tooth²⁹; applied the index of biofilm O’Leary with the purpose of evaluating the hygiene of the smooth surfaces, indicating the percentage of taken smooth surfaces on the total number of dental surfaces present³⁰.

Patients were classified through the Standard Drink Unit (SDU)³¹ a day. Each SDU is between 8 and 13 grams of pure alcohol. According to the degree of severity of alcoholism: 1: Slight (1-2 SDU), 2: Moderate (3-6 SDU), 3: Excessive (7-8 SDU) and Risky (4:9-12 SDU). Depending on the number of cigarettes consumed on a daily basis, patients were classified as: a: Non-Smoker (zero), b: Low (5 cigarettes), c: Moderate (5 - 10 cigarettes) and d: Severe (> 10 cigarettes)³².



Figura 1 A y B. Periodontitis crónica de paciente alcohólico – fumador de 43 años de edad

Figure 1 A and B. Chronic Periodontitis of alcoholic patients - smoker of 43 years of age



Detección molecular de microorganismos periodontopatógenos

Para la toma de muestra se removió el biofilm supragingival con un hisopo y se introdujo por 20 segundos un cono de papel estéril No. 30 (ZIPPERER - VDW) en dos de los sitios (mesial, distal) más profundos en cada paciente; cada cono fue transferido a un tubo de Eppendorf estéril, el cual se rotuló con el número de historia clínica, número de pieza y fecha de la toma de la muestra; repitiendo este procedimiento a cada paciente²⁰.

Las muestras fueron transportadas al Laboratorio de Biología Molecular del Centro de Biotecnología de la Universidad Nacional de Loja, debidamente conservadas a 4°C. La prueba de Reacción en Cadena de Polimerasa (PCR), fue realizada según lo descrito por Mujica et al., 2010²⁰ para cada una de las cinco bacterias. Los resultados fueron visualizados en geles de agarosa al 1 y 2% en dependencia del tamaño de la banda resultante³³. (figura 2, las muestras que resultaron positivas).

Molecular Detection of microorganisms periodontopathogens

Sample taking of supragingival biofilm was removed with a cotton swab and was introduced by 20 seconds a cone of sterile paper No. 30 (ZIPPERER - VDW) in two of the deeper sites (mesial, distal) in each patient; each cone was transferred to a sterile Eppendorf tube, which is labeled with the number of history, tooth number and date of the sample; by repeating this procedure for each patient²⁰.

The samples were transported to the laboratory of Molecular Biology Biotechnology Center at the National University of Loja, properly stored at 4°C. The Polymerase Chain Reaction Test (PCR), was performed as described by Mujica et al., 2010²⁰ for each of the five bacteria. The results were visualized on agarose gels at 1 and 2% depending on the size of the resulting band³³. (figure 2, samples that were positive).

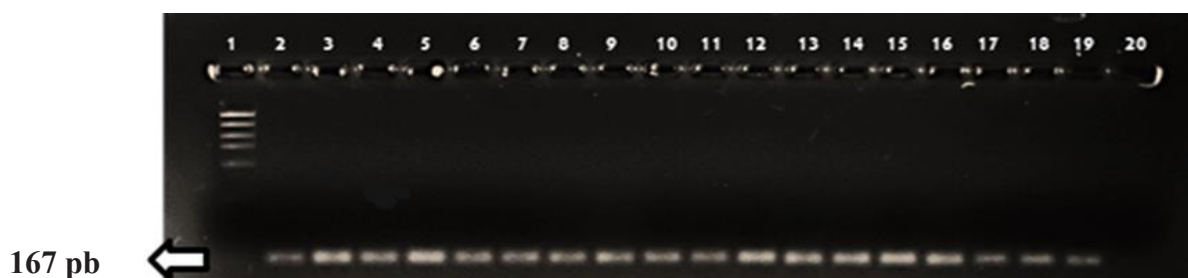


Figura 2. Verificación del producto de PCR en gel de agarosa de Fn de 167 pb detectados en pacientes alcohólicos – fumadores con periodontitis crónica. Línea 1: marcador de peso molecular (MpM) 1 Kb (1KB PLUS DNA LADDER – Invitrogen). Línea 2 - 18: muestras positivas de Fn. Línea 19: ADN DE Fn de control de referencia. Línea 20: control negativo de PCR

Figure 2. Verification of the PCR product in agarose gel of Fn of 167 pb detected in alcoholic-smoking patients with chronic periodontitis. Line 1: molecular weight marker (MpM) 1 Kb (1KB PLUS DNA LADDER - Invitrogen). Line 2 - 18: positive samples of Fn. Line 19: DNA OF Fn for reference monitoring. Line 20: Negative control of PCR

CARACTERÍSTICA	Nº	(%)
EDAD		
18 a 30 años	12	(52,1)
≥ 31 años	11	(47,9)
NUMERO DE MICROORGANISMOS POR PACIENTE		
1	2	(8,7)
2	6	(26,1)
3	11	(47,8)
4	2	(8,7)
5	2	(8,7)
TOTAL DE TIPO DE MICROORGANISMOS PRESENTES		
Pg	3	(13,0)
Aa	5	(21,7)
Td	13	(56,5)
Tf	21	(91,1)
Fn	23	(100,0)
ALCOHÓLICOS		
Ligero	1	(4,3)
Moderado	5	(21,7)
Excesivo	4	(17,4)
De Riesgo	13	(56,5)
FUMADORES		
Leve	15	(65,2)
Moderado	5	(21,8)
Severo	3	(13,0)

Tabla 1 Distribución del número y porcentaje de adultos alcohólicos - fumadores según edad, número y tipo de microorganismos

Los resultados del periodontograma completo se pueden observar en la tabla 2 y 3: con un promedio de 91,04% de presencia de biofilm dental ($p=0,028$). De los 3402 sitios examinados en 567 dientes evidenciamos que 166 de estos presentan bolsas periodontales ≥ 6 mm, presentando una media de 6,17 mm. Otro parámetro que nos indica la presencia de enfermedad periodontal es el SS en un 55,07%, el NIC es de 3,24 y de la PS de 2,89, indicándonos la presencia de periodontitis crónica en estos pacientes.

CHARACTERISTICS	N	(%)
AGE		
18 to 30 years old	12	(52,1)
≥ 31 years	11	(47,9)
NUMBER OF MICROORGANISMS PER PATIENT		
1	2	(8,7)
2	6	(26,1)
3	11	(47,8)
4	2	(8,7)
5	2	(8,7)
TOTAL OF MICRO-ORGANISMS		
Pg	3	(13,0)
Aa	5	(21,7)
Td	13	(56,5)
Tf	21	(91,1)
Fn	23	(100,0)
ALCOHÓLICS		
Slight	1	(4,3)
Moderate	5	(21,7)
Excessive	4	(17,4)
Risky	13	(56,5)
SMOKERS		
Low	15	(65,2)
Moderate	5	(21,8)
Severe	3	(13,0)

Table 1 Distribution of the number and percentage of adults alcoholics - smoking according to age, number and type of microorganisms

The results of the full periodontograma can be seen in table 2 and 3: with an average of 91.04% of the presence of dental biofilm ($p=0.028$). Of the 3402 sites examined in 567 teeth we show that 166 of these have periodontal pockets ≥ 6 mm, with an average of 6.17 mm. Another parameter that indicates the presence of periodontal disease is the SS in a 55,07%, the NIC is of 3.24 and 2.89 of the PS, indicating the presence of chronic periodontitis in these patients.



CARACTERÍSTICA	No	MEDIA	(IC 95%)		P
ALCOHÓLICOS		BIOFILM DENTAL			
Ligero	1	100,0000			0,028
Moderado	5	92,5280	72,4693	112,5867	
Excesivo	4	93,5125	76,3302	110,6948	
De Riesgo	13	89,0169	79,6373	98,3965	
Total	23	91,0396	84,8868	97,1923	
ALCOHÓLICOS		SS			
Ligero	1	13,1000		.	0,602
Moderado	5	56,4000	8,8499	103,9501	
Excesivo	4	59,4750	14,5722	104,3778	
De Riesgo	13	56,4154	36,2315	76,5993	
Total	23	55,0609	40,9235	69,1983	
ALCOHÓLICOS		NIC			
Ligero	1	2,1000		.	0,221
Moderado	5	2,6400	1,9795	3,3005	
Excesivo	4	4,7000	-,0096	9,4096	
De Riesgo	13	3,1000	2,6573	3,5427	
Total	23	3,2348	2,6113	3,8583	
ALCOHÓLICOS		PS			
Ligero	1	2,1000		.	0,291
Moderado	5	2,6600	2,2335	3,0865	
Excesivo	4	3,7250	1,1351	6,3149	
De Riesgo	13	2,7692	2,4306	3,1078	
Total	23	2,8826	2,5132	3,2520	

SS: Sangrado al sondaje; PS: Profundidad al sondaje; NIC: Nivel de inserción clínica; IC: Intervalo de confianza; valores p: significancia estadística.

Tabla 2 Prueba de Kruskal-Wallis de las variables asociadas con el diagnóstico molecular de microorganismos en los pacientes alcohólicos

CHARACTERISTICS	No	MEAN	(CI 95%)		P
ALCOHOLICS		DENTAL BIOFILM			
Low	1	100,0000			0,028
Moderate	5	92,5280	72,4693	112,5867	
Excessive	4	93,5125	76,3302	110,6948	
Risky	13	89,0169	79,6373	98,3965	
Total	23	91,0396	84,8868	97,1923	
ALCOHOLICS		BP			
Low	1	13,1000		.	0,602
Moderate	5	56,4000	8,8499	103,9501	
Excessive	4	59,4750	14,5722	104,3778	
Risky	13	56,4154	36,2315	76,5993	
Total	23	55,0609	40,9235	69,1983	
ALCOHOLICS		CAL			
Low	1	2,1000		.	

Moderate	5	2,6400	1,9795	3,3005	0,221
Excessive	4	4,7000	-,0096	9,4096	
Risky	13	3,1000	2,6573	3,5427	
Total	23	3,2348	2,6113	3,8583	
ALCOHOLICS		PD			
Low	1	2,1000	.	.	0,291
Moderate	5	2,6600	2,2335	3,0865	
Excessive	4	3,7250	1,1351	6,3149	
Risky	13	2,7692	2,4306	3,1078	
Total	23	2,8826	2,5132	3,2520	

BP: bleeding on probing; PD: Probing depth; CAL: clinical attachment level; CI, confidence interval; p values: statistical significance.

Table 2 Kruskal-Wallis Test of the variables associated with the molecular diagnosis of microorganisms in alcoholic patients

CARACTERÍSTICA	No	MEDIA	(IC 95%)		P
		BIOFILM DENTAL			
FUMADORES					
No Fumador	6	85,2833	65,5469	105,0198	0,028
Leve	15	94,1400	85,8665	102,4135	
Moderado	5	86,9900	65,9340	108,0460	
Severo	3	100,0000	100,0000	100,0000	
Total	23	91,0396	84,8868	97,1923	
FUMADORES					
SS					
No Fumador	6	64,1333	33,7112	94,5554	0,405
Leve	9	48,8000	23,9909	73,6091	
Moderado	5	30,4600	3,5064	57,4136	
Severo	3	96,7000	88,9512	104,4488	
Total	23	55,0609	40,9235	69,1983	
FUMADORES					
NIC					
No Fumador	6	2,8000	1,8022	3,7978	0,801
Leve	9	3,6444	2,0188	5,2701	
Moderado	5	2,9400	2,4387	3,4413	
Severo	3	3,3667	1,1126	5,6207	
Total	23	3,2348	2,6113	3,8583	
FUMADORES					
PS					
No Fumador	6	2,6500	1,8243	3,4757	0,815
Leve	9	3,1222	2,2153	4,0291	
Moderado	5	2,8000	2,4600	3,1400	
Severo	3	2,7667	1,3985	4,1348	
Total	23	2,8826	2,5132	3,2520	

SS: Sangrado al sondaje; PS: Profundidad al sondaje; NIC: Nivel de inserción clínica; IC: Intervalo de confianza; valores p: significancia estadística.

Tabla 3 Prueba de Kruskal-Wallis de las variables asociadas con el diagnóstico molecular de microorganismos en los pacientes fumadores

CHARACTERISTICS	No	AVERAGE	(CI 95%)		p
		DENTAL BIOFILM			
SMOKERS					
Non-Smoker	6	85,2833	65,5469	105,0198	0,028
Low	15	94,1400	85,8665	102,4135	
Moderate	5	86,9900	65,9340	108,0460	
Severe	3	100,0000	100,0000	100,0000	
Total	23	91,0396	84,8868	97,1923	
SMOKERS					
		BP			
Non-Smoker	6	64,1333	33,7112	94,5554	0,405
Low	9	48,8000	23,9909	73,6091	
Moderate	5	30,4600	3,5064	57,4136	
Severe	3	96,7000	88,9512	104,4488	
Total	23	55,0609	40,9235	69,1983	
SMOKERS					
		CAL			
Non-Smoker	6	2,8000	1,8022	3,7978	0,801
Low	9	3,6444	2,0188	5,2701	
Moderate	5	2,9400	2,4387	3,4413	
Severe	3	3,3667	1,1126	5,6207	
Total	23	3,2348	2,6113	3,8583	
SMOKERS					
		PD			
Non-Smoker	6	2,6500	1,8243	3,4757	0,815
Low	9	3,1222	2,2153	4,0291	
Moderate	5	2,8000	2,4600	3,1400	
Severe	3	2,7667	1,3985	4,1348	
Total	23	2,8826	2,5132	3,2520	

BP: bleeding on probing; PD: Probing depth; CAL: clinical attachment level; CI, confidence interval; p values: statistical significance.

Table 3 Kruskal-Wallis Test of the variables associated with the molecular diagnosis of microorganisms in smokers

En los pacientes alcohólicos - fumadores el 41,18% presentan 3 microorganismos estableciendo una diferencia estadísticamente significativa (p = 0,039). (tabla 4)

CARACTERÍSTICA	PACIENTES ALCOHÓLICOS FUMADORES		PROMEDIO PS ≥ 6			
	Nº	%	MEDIA	(IC 95%)		p
1	1	5,88	0,3000	.	.	0,039
2	6	35,29	0,5167	,1887	,8446	
3	7	41,18	3,0636	,0647	5,7925	
4	2	11,77	3,6500	-26,2096	33,5096	
5	1	5,88	3,6000	.	.	
Total	17	100,00	2,2565	,6109	3,1538	

Tabla 4 Prueba de Kruskal-Wallis de la Reacción de Cadena de Polimerasa para el Diagnóstico molecular de microorganismos en pacientes alcohólicos-fumadores

In alcoholic patients - smoking the 41.18% present 3 micro-organisms by establishing a statistically significant difference ($p = 0.039$). (table 4)

CHARACTERISTICS	ALCOHOLICS-SMOKING PATIENTS		MEAN PS ≥ 6			
	N°	%	MEAN	(CI 95%)		p
# OF MICROORGANISMS						
1	1	5,88	0,3000	.	.	0,039
2	6	35,29	0,5167	,1887	,8446	
3	7	41,18	3,0636	,0647	5,7925	
4	2	11,77	3,6500	-26,2096	33,5096	
5	1	5,88	3,6000	.	.	
Total	17	100,00	2,2565	,6109	3,1538	

Table 4 Kruskal-Wallis Test of the Polymerase Chain Reaction for the molecular diagnosis of microorganisms in alcoholic - smoking patients.

DISCUSIÓN

En la actualidad la periodontitis es considerada una enfermedad multifactorial e infecciosa, produciendo alteración en los tejidos de soporte de las piezas dentales del huésped^{2,30}. Mujica et al., 2010²⁰; Botero et al., 2015²⁹ y Tonetti & Claffey, 2005³⁴ mencionan que en los pacientes alcohólicos fumadores su sistema inmune es más susceptible a la colonización de periodontopatógenos.

El bacilo Gram-negativo alargado y anaerobio llamado *Fusobacterium nucleatum*, es la bacteria principal del proceso de colonización bacteriana descritas por Socransky et al., 1998³⁵ permitiendo la unión de los principales patógenos periodontales del grupo rojo (*P. gingivalis*, *T. forsythia* y *T. denticola*) y el *Aggregatibacter actinomycetemcomitans*.

Los estudios demuestran que la periodontitis crónica es diagnosticada mediante parámetros clínicos como biofilm dental, SS, PS, NIC y bolsas periodontales³⁶⁻³⁹, los mismos que son analizados por Ardila et al., 2014³⁹, en pacientes con periodontitis crónica no alcohólicos ni fumadores y en el presente estudio fueron considerados estos mismos criterios pero en pacientes alcohólicos – fumadores.

Heitz et al., 2009⁴⁰ describen los factores de riesgo que posee la periodontitis, dentro de ellos está el tabaquismo. La nicotina induce la secreción de epinefrina, esto conlleva a la disminución de la

DISCUSSION

Nowadays, periodontitis is considered a multifactorial and infectious disease, producing alteration in the tissues that support the teeth of the host^{2,30}. Mujica et al., 2010²⁰; Botero et al., 2015²⁹ and Tonetti & Claffey 2005³⁴, mention that in alcoholic-smoking patients their immune system is more susceptible to the colonization of the periodontopathogens.

The Gram-negative and anaerobic bacillus called *Fusobacterium nucleatum*, is the main bacteria in the bacterial colonization process described by Socransky et al., 1998³⁵ allowing the union of the major periodontal pathogens of the red group (*P. gingivalis*, *T. forsythia* and *T. denticola*) and the *Aggregatibacter actinomycetemcomitans*.

Studies show that chronic periodontitis is diagnosed by clinical parameters such as dental biofilm, SS, PS, NIC, and periodontal pockets³⁶⁻³⁹, which are analyzed by Ardila et al., 2014³⁹, in patients with chronic periodontitis not alcoholics, nor smokers and in the present study were considered these same criteria but in alcoholic – smoking patients.

Heitz et al., 2009⁴⁰ describe the risk factors that periodontitis have, within them is smoking. The nicotine induces the secretion of epinephrine,

microcirculación gingival, alteración de la susceptibilidad tisular de los linfocitos T, alteración de la quimiotaxis y actividad fagocítica de los polimorfonucleares (PMN); lo cual en el presente estudio se corrobora con el sangrado al sondaje en los pacientes con alto consumo de tabaco. Así como Karasneh et al., 2017⁴¹, manifiestan que el fumar cigarrillos aumenta el riesgo de destrucción periodontal y el desarrollo de periodontitis crónica al afectarse el perfil bacteriano subgingival de estos pacientes; con la reducción de las bacterias beneficiosas y el aumento de las bacterias periodontopatógenas, lo cual fue observado en el presente estudio pero en pacientes alcohólicos – fumadores.

Priyanka et al., 2017⁸, indican el aumento del riesgo de caries dental, profundidad de la bolsa de 4 a 8mm y lesiones en la mucosa en los pacientes dependientes del alcohol, siendo mayor la prevalencia de periodontitis en los sujetos dependientes del alcohol en comparación con aquellos que no eran alcohólicos, estos datos se relacionan con el presente estudio, donde los alcohólicos de riesgo son más propensos a desarrollar periodontitis crónica con más de tres microorganismos en las bolsas periodontales de ≥ 6 mm.

Boutaga et al., 2007³³, manifiestan que la técnica de Reacción en Cadena de Polimerasa (PCR) en tiempo real es muy sensible para detectar y cuantificar patógenos bacterianos, Watanabe et al., 1996⁴², Lin et al., 1997⁴³ y Meurman et al., en 1997⁴⁴, diagnostican la enfermedad periodontal a partir de la técnica de PCR, mencionando que este método es rápido, relativamente simple e identifica periodontopatógenos aún en bajo número y no requiere células vivas, siendo un índice de la alta sensibilidad y especificidad. Darveau et al., 2012⁴⁵ mencionan que *T. denticola* y *T. forsythia* son las bacterias más difíciles de cultivar y las más frecuentes en pacientes alcohólicos fumadores, razón por la cual fue utilizada la PCR en el estudio.

Darby et al., 2000⁴⁶ evaluaron a 24 pacientes que acudieron al Hospital dental y encontraron a Tf en mayor cantidad, seguida de Td, Pg y Aa, concordando con los resultados encontrados en el presente estudio, mientras que Mombelli et al., 2002⁴⁷, mencionan que Aa es un parámetro claro de periodontitis agresiva, en la presente

this leads to the decline of the gingival microcirculation, alteration of gingival tissue susceptibility of T lymphocytes, alteration of the chemotaxis and phagocytic activity of the polymorphonuclear (PMN), which in the present study is corroborated with bleeding on probing in patients with high consumption of tobacco. As well as Karasneh et al., 2017⁴¹, manifest that the cigarette smoking increases the risk of periodontal destruction and the development of chronic periodontitis through affecting the subgingival bacterial profile of these patients; with the reduction of the beneficial bacteria and the increase of periodontopathogenic bacteria, which was observed in the present study but in alcoholic patients – smoking.

Priyanka et al., 2017⁸, indicate an increased risk of dental caries, depth of the bag of 4 to 8mm and lesions of the mucosa in the alcohol-dependent patients, with a greater prevalence of periodontitis in alcohol dependent subjects compared with those who were not alcoholics, these data relate to the present study, where alcoholics are more likely to develop chronic periodontitis with more than three microorganisms in periodontal pockets of ≥ 6 mm.

Boutaga et al., 2007³³, stated that the Polymerase Chain Reaction technique (PCR) in real time is very sensitive for detecting and quantifying bacterial pathogens, Watanabe et al., 1996⁴², Lin et al., 1997⁴³ and Meurman et al., in 1997⁴⁴, diagnose periodontal disease from the PCR technique, mentioning that this method is fast, relatively simple and identifies periodontopathogens even in low number and does not require living cells, being an index of the high sensitivity and specificity. Darveau et al., 2012⁴⁵ mentions that *T. denticola* and *T. forsythia* bacteria are more difficult to grow and the most frequent in alcoholic - smoking patients, for which reason the PCR was used in the study.

Darby et al., 2000⁴⁶ evaluate 24 patients who came to the Dental Hospital and found the Tf in greater quantity, followed by Td, Pg and Aa, agreeing with the results found in the present study, while Mombelli et al., 2002⁴⁷, mention that Aa is a clear parameter of aggressive periodontitis, in the present

investigación se corrobora que los pacientes alcohólicos-fumadores tienen su sistema inmune-presentaron Aa, por lo que, estos pacientes más susceptibles a desarrollar enfermedad periodontal agresiva.

CONCLUSIONES

El PCR evidenció la presencia de todos los periodontopatógenos estudiados en los pacientes alcohólicos - fumadores con periodontitis crónica presentando más de tres microorganismos, por lo cual se considera una herramienta adecuada para el diagnóstico de la enfermedad periodontal.

AGRADECIMIENTOS

Al apoyo del Centro de Biotecnología de la Universidad Nacional de Loja y al Dr. Mauricio Bittner Ortega, Coordinador Académico del Laboratorio de Microbiología y Biotecnología Oral de la Universidad Andrés Bello de Chile, por su aporte en la donación de ADN de los microorganismos.

BIBLIOGRAFÍA / BIBLIOGRAPHY

1. Ashouri Moghaddam A, Radafshar G, Jahandideh Y, Kakaei N. Clinical Evaluation of Effects of Local Application of Aloe vera Gel as an Adjunct to Scaling and Root Planning in Patients with Chronic Periodontitis. *Journal of Dentistry, Shiraz University of Medical Sciences*. 2017; 18(3):165-72.
2. Simsek Ozek N, Zeller I, Renaud DE, Gümüş P, Nizam N, Severcan F, Buduneli N, Scott DA. Differentiation of Chronic and Aggressive Periodontitis by FTIR Spectroscopy. *Journal of Dental Research*. 2016; 95(13):1472-78.
3. Pamuk F, Lütüoğlu M, Aydoğdu A, Koyuncuoglu CZ, Cifcibasi E, Badur OS. The effect of low-level laser therapy as an adjunct to non-surgical periodontal treatment on gingival crevicular fluid levels of transforming growth factor- beta 1, tissue

investigation it was confirmed that alcoholic patients-smokers have in their immune system presented Aa, so these patients are more susceptible to develop aggressive periodontal disease.

CONCLUSIONS

The PCR revealed the presence of all of the periodontopathogens studied in alcoholic - smoking patients with chronic periodontitis, presenting more than three microorganisms, which is considered a suitable tool for the diagnosis of periodontal disease.

ACKNOWLEDGEMENT

To the support of the Biotechnology Center at the National University of Loja and the Dr. Mauricio Bittner Ortega, Academic Coordinator of the Laboratory of Oral Microbiology and Biotechnology of the Andrés Bello University of Chile, for his contribution in the donation of DNA of the microorganisms.

- plasminogen activator and plasminogen activator inhibitor 1 in smoking and non-smoking chronic periodontitis patients: A split-mouth, randomized control study. *Journal Periodontal Research*. 2017;52(5):872-82.
4. Onabolu O, Donos N, Tu YK, Darbar U, Nibali L. Periodontal progression based on radiographic records: An observational study in chronic and aggressive periodontitis. *Journal of dentistry*. 2015;43(6):673-82.
5. Armitage GC. Development of a Classification System for Periodontal Diseases and Conditions. *Ann Periodontology*. 1999;4(1):1-6.
6. Wagner MC, Haas AN, Oppermann RV, Rosing CK, Albandar JM, Susin C. Effect of Alcohol Consumption on Clinical Attachment Loss Progression in an Urban Population From South Brazil: a 5-Years Longitudinal Study. *Journal of Periodontology*. 2017;88(12):1271-80.



7. Lee M, Choi YH, Sagong J, Yu S, Kim Y, Lee D, Kim S. The interactive association of smoking and drinking levels with presence of periodontitis in South Korean adults. *BMC Oral Health*. 2016;25;16(1):80.
8. Priyanka K, Sudhir KM, Reddy VCS, Kumar RK, Srinivasulu G. Impact of Alcohol Dependency on Oral Health – A Cross-sectional Comparative Study. *Journal of Clinical and Diagnostic Research*. 2017;11(6):ZC43-ZC46.
9. Manicone PF, Tarli C, Mirijello A, Raffaelli L, Vassallo GA, Antonelli M, Rando MM, Mosoni C, Cossari A, Lavorgna L, Caputo F, D'Addona A, Gasbarrini A, Addolorato G. Dental health in patients affected by alcohol use disorders: a cross-sectional study. *European Review for Medical and Pharmacological Sciences*. 2017;21(22):5021-27.
10. WHO. Report on the global tobacco epidemic, 2017: monitoring tobacco use and prevention. Geneva: World Health Organization, 2017: 282-84.
11. WHO. Global status report on alcohol and health, 2014. Luxembourg: World Health Organization, 2014; 27-31.
12. WHO. [Internet]. Alcohol; 2015 [Actualizado Enero 2015; citado diciembre 2017]. Disponible en: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs349/es/>
13. WHO. Global status report on alcohol and health. Country profiles. Ecuador, 2014. Luxembourg: World Health Organization, 2014. [Actualizado 2014; citado diciembre 2017]. Disponible en: http://www.who.int/substance_abuse/publications/global_alcohol_report/profiles/ecu.pdf?ua=1
14. Encuesta Nacional de Salud y Nutrición 2011- 2013. Ministerio de Salud Pública (MSP), Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC).
15. WHO. Report on the global tobacco epidemic, 2017. Country profiles. Ecuador, 2017. Geneva: World Health Organization, 2017. [Actualizado 2017; citado diciembre 2017]. Disponible en: http://www.who.int/entity/tobacco/surveillance/policy/country_profile/ecu.pdf?ua=1
16. WHO. [Internet]. Tabaco; 2017 [Actualizado Mayo 2017; citado diciembre 2017]. Disponible en: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs339/es/>
17. The American Academy of Periodontology. Proceedings of the World Workshop in Clinical Periodontics. Chicago: The American Academy of Periodontology. 1989:123-124.
18. Socransky S, Haffajee. Periodontal microbial ecology. *Periodontology* 2000. 2005; 38(1):135-87.
19. Bazzano G, Parodi R, Tabares S, Sembaj A. Evaluación de la terapia mecánica periodontal en bolsas profundas: Respuesta clínica y bacteriológica. *Revista Clínica de Periodoncia, Implantología y Rehabilitación Oral*. 2012;5(3):122-26.
20. Mujica TC, Castillo-Ruiz M, Daille LK, Fuentevilla IA, Bittner M. Co-detección de patógenos periodontales en pacientes chilenos. *Revista Clínica de Periodoncia, Implantología y Rehabilitación Oral*. 2010;3(3); 118-22.
21. Frías LM, Uria V; Carasol M. Métodos de diagnóstico microbiológico en la enfermedad periodontal. *Científica dental*. 2009;6(2):93-101.
22. Tezal M, Grossi SG, Ho AW, Genco RJ. The Effect of Alcohol Consumption on Periodontal Disease. *Journal of Periodontology*. 2001;72(2):183-9.
23. Ebersole JL, Steffen MJ, Thomas MV, Al-Sabbagh M. Smoking related cotinine levels and host responses in chronic periodontitis. *Journal of periodontal Research*, 2014;49(5):642-51.
24. Bergström J. Tobacco smoking and chronic destructive periodontal disease. *Odontology*. 2004;92(1):1-8.
25. Mullally BH, Linden GJ. Molar furcation involvement associated with cigarette smoking in periodontal referrals. *Journal of Clinical Periodontology*, 1996;23(7):658-61.



26. Bascones A. Placa dental, cálculo y otros factores dentales. *Periodoncia Clínica e Implantología Oral*. Vol 1, 4ta ed. Lexus; 2014.
27. Botero JE, Bedoya E. Determinantes de diagnóstico periodontal. *Revista Clínica de Periodoncia, Implantología y Rehabilitación Oral*. 2010;3(2):94-9.
28. Newman MG, Takei HH, Klokkevold PR, Carranza FA. *Periodontología clínica de Carranza*. Vol 1 y 2. 11va ed. Mexico: Mc Graw-Hill. Interamericana; 2014.
29. Botero JE, Rösing CK, Duque A, Jaramillo A, Contreras A. Periodontal disease in children and adolescents of Latin America. *Periodontology* 2000. 2015;67(1):34-57.
30. Chen H, Peng S, Dai L, Zou Q, Yi B, Yang X, Ma ZS. Oral microbial community assembly under the influence of periodontitis. *Plos One*. 2017;12(8):e0182259.
31. Ochoa Mangado E. Consumo de alcohol y salud laboral: Revisión y líneas de actuación. *Medicina y Seguridad del trabajo*. 2011;57(1):173-87.
32. Londoño C, Rodríguez I, Cantiva C. Questionnaire to Classify the Level of Tobacco Consumption in Young People, *Diversitas: Perspectivas en Psicología*. 2011;7(2), 281-91.
33. Boutaga K, Savelkoul PH, Winkel EG, van Winkelhoff AJ. Comparison of Subgingival Bacterial Sampling With Oral Lavage for Detection and Quantification of Periodontal Pathogens by Real-Time Polymerase Chain Reaction. *Journal of Periodontology*. 2007;78(1):79-86.
34. Tonetti MS, Claffey N; European Workshop in Periodontology group C. Advances in the progression of periodontitis and proposal of definitions of a periodontitis case and disease progression for use in risk factor research. *Journal Clinical Periodontology*. 2005;32(6):210-13.
35. Socransky SS, Haffajee AD, Cugini MA, Smith C, Kent RL Jr. Microbial complexes in subgingival plaque. *Journal Clinical Periodontology*. 1998;25(2):134-44.
36. Albandar JM, Brunelle JA, Kingman A. Destructive periodontal disease in adults 30 years of age and older in the United States, 1988-1994. *Journal of Periodontology*. 1999;70(1):13-29.
37. Gajardo M, Silva N, Gómez L, León R, Parra B, Contreras A, Gamonal J. Prevalence of periodontopathic bacteria in aggressive periodontitis patients in a Chilean population. *Journal Periodontology*. 2005;76(2):289-94.
38. Hojo K, Nagaoka S, Ohshima T, Maeda N. Bacterial interactions in dental biofilm development. *Journal of Dental Research*. 2009;88(11):982-90.
39. Ardila Medina CM, Alzate J, Guzman IC. Correlación de bacilos entéricos gram-negativos con parámetros clínicos y demográficos de pacientes con periodontitis crónica. *Avances en periodoncia e implantología oral*. 2014;26(2):77-82.
40. Heitz-Mayfield LJ, Huynh-Ba G. History of treated periodontitis and smoking as risks for implant therapy. *The International Journal of Oral & Maxillofacial Implants*. 2009;24(1):39-68
41. Karasneh JA, Al Habashneh RA, Marzouka NA, Thornhill MH. Effect of cigarette smoking on subgingival bacteria in healthy subjects and patients with chronic periodontitis. *BMC Oral Health*. 2017;17(1):64.
42. Watanabe K, Frommel TO. *Porphyromonas gingivalis*, *Actinobacillus actinomycetemcomitans* and *Treponema denticola* detection in oral plaque samples using the polymerase chain reaction. *Journal Clinical Periodontology*. 1996;23(3 Pt 1):212-9.



43. Lin CY, Wong MY, Jeng JH, Chang WK, Kuo MY. Rapid and specific detection of leukotoxine sequences of *Actinobacillus actinomycetemcomitans* from periodontal pockets by the polimerase chain reaction. *Journal of the Formosan Medical Association*. 1994;93(4):289-93.
44. Meurman JH, Wahlfors J, Korhonen A, Alakuijala P, Väisänen P, Torkko H, Jänne J. Identification of *Bacteroides forsythus* in subgingival dental plaque with the aid of a rapid PCR method. *Journal of Dental Research*. 1997;76(7):1376-80.
45. Darveau RP, Hajishengallis G, Curtis MA. *Porphyromonas gingivalis* as a Potential Community Activist for Disease. *Journal of Dental Research*. 2012; 91(9):816-20.
46. Darby IB, Hodge PJ, Riggio MP, Kinane DF. Microbial comparison of smoker and non-smoker adult and early-onset periodontitis patients by polymerase chain reaction. *Journal Clinical Periodontology*. 2000;27(6):417-24.
47. Mombelli A, Schmid B, Rutar A, Lang NP. Local antibiotic therapy guide by microbiological diagnosis. *Journal of Clinical Periodontology*. 2002;29(8):743-49

CITA SUGERIDA

Aguilar AB; Tello G; Zamora LG; Gonzalez SE. Diagnóstico molecular de microorganismos periodontopatógenos en pacientes alcohólicos - fumadores con periodontitis crónica de la ciudad de Loja, Ecuador. *Odontología*. 2018; 20(1): 33-49.



ARTÍCULO CIENTÍFICO

Microfiltración apical en conductos obturados con y sin pretratamiento dentinario:
Estudio In vitro

Apical microfiltration in ducted tubes with and without dentinary pretreatment:
In vitro Study

Microfiltração apical em conductos selados com e sem pré-tratamento de dentina:
estudo In vitro

*Sinthia Andrea Torres Obando*¹; *Paola Daniela Hidalgo Araujo*²

RECIBIDO: 21/nov/2017 ACEPTADO: 10/may/2018 PUBLICADO: 31/jul/2018

1. Odontologa General , Facultad de Odontología, Universidad Central del Ecuador.
2. PhD en Formación, Especialista en Endodoncia, Docente Investigador, Facultad de Odontología, Universidad Central del Ecuador, Quito.

CORRESPONDENCIA

Paola Daniela Hidalgo Araujo
Universidad Central del Ecuador
Facultad de Odontología
Av. America y Av. Universitaria
phidalgo@uce.edu.ec



RESUMEN

La microfiliación apical es uno de los causantes del fracaso en los tratamientos de endodoncia, misma que es debida a la adaptación deficiente de los materiales, a la solubilidad del cemento sellador, o a la contracción del relleno radicular. **Objetivo:** Determinar la microfiliación apical en conductos obturados sin y con pretratamiento dentinario de EDTA y ácido cítrico. **Materiales y métodos:** 30 dientes premolares uniradulares recientemente extraídos fueron instrumentados y divididos aleatoriamente en 3 grupos de 10 piezas cada uno, siendo: G1= dientes sin pretratamiento dentinario (grupo control), G2= dientes con pretratamiento dentinario de EDTA al 17%, G3= dientes con pretratamiento de ácido cítrico al 10%. A continuación todos los grupos fueron irrigados con NaOCl al 5.25%, seguido por suero fisiológico y finalmente obturados con cemento resinoso TopSeal (Dentsply De Trey, Konstanz, Germany). Previa diafanización de los dientes se realizó la observación en un estereomicroscopio óptico y se midió la microfiliación lineal con un calibrador digital. Los datos fueron procesados y analizados a través del test de ANOVA y test de Tukey con nivel de significancia del 5%. **Resultados:** Las medias fueron 1.61, 0.54, 0.12 para G1, G2 y G3 respectivamente. Existió diferencia significativa entre los grupos que recibieron pretratamiento dentinario con el grupo control ($p < 0.001$). No se encontraron diferencias significativas entre los grupos que recibieron pretratamiento dentinario ($p < 0.364$). **Conclusión:** Los dos tipos de pretratamiento dentinario disminuyeron de manera eficiente la microfiliación apical sin existir diferencia estadísticamente significativa entre ambos.

Palabras clave: Barro dentinario; ácido cítrico; EDTA; materiales de obturación.

ABSTRACT

The apical microfiltration is one of the causes of the failure in the endodontic treatments, which is due to the poor adaptation of the materials, to the solubility of the cement sealer, or to the contraction of the root filling. **Objective:** To determine apical microfiltration in sealed ducts without and with EDTA and citric acid pretreatment. **Materials and methods:** 30 recently extracted uniradicular premolar teeth were instrumented and randomly divided into 3 groups of 10 pieces each, being: G1= teeth without dentin pretreatment (control group), G2= teeth with 17% EDTA dentin pretreatment, G3= teeth with 10% citric acid pretreatment. All the groups were then irrigated with 5.25% NaOCl, followed by physiological saline and finally sealed with TopSeal resinous cement (Dentsply De Trey, Konstanz, Germany). After diaphanization of the teeth, observation was made in an optical stereomicroscope and the linear microfiltration was measured with a digital calibrator. The data were processed and analyzed through the ANOVA test and the Tukey test with a level of significance of 5%. **Results:** The means were 1.61, 0.54, 0.12 for G1, G2 and G3 respectively. There was a significant difference between the groups that received pretreatment dentin with the control group ($p < 0.001$). No significant differences were found between the groups that received dentin pretreatment ($p < 0.364$). **Conclusion:** The two types of dentin pretreatment efficiently decreased apical microfiltration without a statistically significant difference between the two.

Keywords: Dentine clay; citric acid; EDTA; sealing materials.

RESUMO

A microfilição apical é uma das causas da falha em endodontia, mesmo é devido à má adaptação dos materiais, a solubilidade do cimento de cimentação, o encolhimento ou o enchimento da raiz. **Objetivo:** Determinar a microfilição apical em ductos selados sem e com pré-tratamento de dentina de EDTA e ácido cítrico. **Materiais e métodos:** 30 pré-molares recentemente uniradulares extraídos foram instrumentados e aleatoriamente divididos em três grupos de 10 unidades cada, em que: G1 = dentes dentinários sem pré-tratamento de dentina (grupo controle), G2 = dentes com pré-tratamento de dentina 17% de EDTA, G3 = dentes com pré-tratamento de dentina com 10% de ácido cítrico. Todos os grupos foram então irrigados com NaOCl a 5,25%, seguido de soro fisiológico e finalmente selados com cimento resinoso TopSeal (Dentsply De Trey, Konstanz, Alemanha). Após a diafanização dos dentes, a observação foi feita em estereomicroscópio óptico e a microfilição linear foi medida com um calibrador digital. Os dados foram processados e analisados através do teste ANOVA e do teste de Tukey, com nível de significância de 5%. **Resultados:** As médias foram 1,61, 0,54, 0,12 para G1, G2 e G3, respectivamente. Houve diferença significativa entre os grupos que receberam pré-tratamento de dentina com o grupo controle ($p < 0,001$). Não foram encontradas diferenças significativas entre os grupos que receberam pré-tratamento com dentina ($p < 0,364$). **Conclusão:** Os dois tipos de pré-tratamento com dentina diminuíram eficientemente a microfilição apical, sem diferença estatisticamente significativa entre os dois.

Palavras-chave: Barrillo dentinario; ácido cítrico; EDTA; materiais de obturacao.

INTRODUCCIÓN

El principal objetivo de la terapia endodóntica consiste en preparar adecuadamente los conductos radiculares para conseguir una obturación aséptica y tridimensional, que prevenga la reinfección, si bien la instrumentación del conducto radicular constituye el principal método de limpieza, al no poder alcanzar las irregularidades de la anatomía interna radicular, la desinfección y limpieza de los conductos laterales, accesorios y la zona apical es auxiliada por soluciones irrigadoras¹.

Al instrumentar las paredes del conducto radicular se forma en su interior una capa de barro dentinario, compuesta por restos orgánicos (pulpa, bacterias, tejido sanguíneo y predentina) y restos inorgánicos (limallas dentinarias), la cual forma tapones dentro de los túbulos obliterándolos de forma total o parcial^{1,2,4}.

Existe controversia en cuanto a la conservación o eliminación de la capa de barro dentinario, quienes están a favor de su preservación se basan en que actúa como barrera mecánica obstruyendo los túbulos dentinarios, evitando así el paso de microorganismos²⁻⁴. Mientras otros autores argumentan que el barro dentinario afecta de forma negativa a la desinfección y aumenta la microfiltración luego de la obturación, esto debido a que no permite buena adhesión entre el material de obturación y las paredes del conducto, por lo que debe ser eliminado⁵⁻⁹.

Para su eliminación se realiza el pretratamiento dentinario o irrigación final mediante el uso de quelantes, el método más usado es la irrigación con EDTA al 17% seguido de NaOCl al 5.25%^{5,9}. Además del EDTA, existen investigaciones que muestran como el ácido cítrico al 10%, también es efectivo en la remoción de barro dentinario, llegando en algunos estudios a tener un efecto quelante y desmineralizante mayor que el EDTA al 17%^{10,11}.

Tanto el EDTA como el ácido cítrico son agentes quelantes, cuya acción no es selectiva para el barro dentinario, su efecto desmineralizante

INTRODUCTION

The main objective of endodontic therapy is to properly prepare the root canals to achieve an aseptic and three-dimensional obturation, which prevents reinfection, although root canal instrumentation is the main cleaning method, since it can not reach the irregularities of the anatomy. Internal root, disinfection and cleaning of the lateral root canal, accessories and the apical area is aided by irrigating solutions¹.

When the walls of the root canal are instrumented, a layer of dentine clay is formed, composed of organic remains (pulp, bacteria, blood tissue and predentine) and inorganic residues (dental filings), which form plugs inside the tubules, obliterating them. Total or partial form^{1,2,4}.

There is controversy regarding the conservation or elimination of the smear layer, those in favor of its preservation are based on acting as a mechanical barrier obstructing the dentinal tubules, thus preventing the passage of microorganisms²⁻⁴. While other authors argue that smear layer negatively affects disinfection and increases microfiltration after filling, this because it does not allow good adhesion between the filling material and the walls of the canal, so it must be eliminated⁵⁻⁹.

For its elimination, dentinal pretreatment or final irrigation is carried out using chelators. The most used method is irrigation with 17% EDTA followed by 5.25% NaOCl^{5,9}. In addition to EDTA, there are investigations that show how 10% citric acid is also effective in the removal of smear layer, reaching in some studies a chelating and demineralizing effect greater than 17% EDTA^{10,11}.

Both EDTA and citric acid are chelating agents, whose action is not selective for smear layer, its demineralizing effect also acts on

actúa también sobre los componentes de la dentina, volviéndola más suave y permeable, por lo que controlar su concentración y tiempo de exposición es indispensable para evitar agresiones irreparables sobre la dentina que pueden afectar la adhesión del material de obturación causando el aumento de la microfiltración apical¹¹. Por lo tanto, el objetivo del presente estudio fue evaluar in vitro la microfiltración apical en conductos obturados con y sin pretratamiento dentinario.

MATERIALES Y MÉTODOS

El presente estudio de tipo experimental in vitro, fue evaluado y aprobado por el Subcomité de Ética de Investigación en Seres Humanos de la Universidad Central del Ecuador (SEISH-UCE).

Fueron recolectados 30 dientes premolares humanos uniradiculares recientemente extraídos, libres de lesiones cariosas, fracturas o pigmentaciones intrínsecas, los cuales fueron colocados en frascos con solución salina al 0.9% a temperatura ambiente para evitar su deshidratación.

Seleccionadas las muestras, se procedió a estandarizarlas realizando la trepanación de la corona midiendo desde el ápice hasta la altura de 14mm, con esto se facilitó el acceso y la instrumentación del conducto radicular, todos los grupos fueron instrumentados con sistema recíprocante de lima única Wave One primary calibre #25.08 (Dentsply Maillefer, Ballaigues, Switzerland).

Para obtener la longitud de trabajo se introdujo una lima hasta que sea visible en el foramen apical y se redujo 1mm desde ese punto, seguido de la irrigación con NaOCl al 5.25%, las cuales fueron introducidas hasta 1mm antes de la longitud de trabajo.

Para la instrumentación e irrigación final se dividió aleatoriamente a las muestras en tres grupos de trabajo, formados por 10 dientes cada grupo siendo:

the dentine components, making it softer and more permeable, so controlling its concentration and exposure time is indispensable to avoid irreparable damage to the dentine that can affect the adhesion of the filling material, causing an increase in apical microfiltration¹¹. Therefore, the objective of the present study was to evaluate in vitro the apical microfiltration in sealed roots canal with and without dentin pretreatment.

MATERIALS AND METHODS

The present in vitro experimental study was evaluated and approved by the Human Research Ethics Subcommittee of the Central University of Ecuador (HRES-CUE).

We collected 30 freshly extracted uniradicular human premolar teeth, free of carious lesions, fractures or intrinsic pigmentations, which were placed in jars with 0.9% saline solution at room temperature to avoid dehydration.

Selected the samples, proceeded to standardize them making the trepanation of the crown measuring from the apex to the height of 14mm, with this the access and the instrumentation of the root canal was facilitated, all the groups were instrumented with reciprocating system of only one Wave One File primary caliber # 25.08 (Dentsply Maillefer, Ballaigues, Switzerland).

To obtain the working length, a file was introduced until it was visible in the apical foramen and was reduced by 1mm from that point, followed by irrigation with 5.25% NaOCl, which were introduced up to 1mm before the working length.

For the final instrumentation and irrigation, the samples were randomly divided into three work groups, formed by 10 teeth each group being:

- Grupo 1: (grupo control) raíces sin pretratamiento dentinario, irrigadas con 5ml de NaOCl al 5.25%, seguido de 5ml de solución fisiológica.
- Grupo 2: raíces con pretratamiento dentinario de EDTA al 17% por 5 minutos, seguido por 5ml de NaOCl al 5.25%, y 5ml de solución fisiológica.
- Grupo 3: raíces con pretratamiento dentinario de ácido cítrico al 10% por 5 minutos, seguido por 5ml de NaOCl al 5.25%, y 5ml de solución fisiológica.

Luego de la respectiva irrigación se procede al secado de los conductos radiculares con conos de papel, y se inicia con la obturación, usando de cono principal los conos Wave One #25 y conos accesorios, más cemento a base de resina epóxica TopSeal (Dentsply De Trey, Konstanz, Germany) para lo cual se empleó la técnica de condensación lateral, la misma que ha reflejado en ocasiones ser mejor que los nuevos sistemas de obturación¹².

A continuación se prepara los especímenes para la verificación de la microfiltración. En este punto se procede a limpiar la grasa de la superficie externa de las raíces y se coloca dos capas de barniz de uñas (Revlon) hasta 3mm antes del foramen apical. Se deja las muestras por 3 días en una incubadora (Incucell) al 37°C sumergidas en azul de metileno, terminado este período se retira el barniz de uñas con una cureta periodontal para iniciar con la diafanización, para la cual se tomó en consideración los criterios de Chengue et al., 2007¹³ y De La Rosa & Farfán, 2016¹⁴.

Para la observación en el estereomicroscopio óptico (Nikon-Japon) se inicia tomando fotografías de cada espécimen, colocándolos en una posición estandarizada sobre una hoja de papel milimetrado.

La microfiltración se registra desde el ápice considerado como punto de entrada del azul de metileno hasta el punto máximo de penetración menos 1mm, debido a que la longitud de trabajo es menor en 1mm a la longitud total, para obtener datos más

- Group 1: (control group) roots without dentin pretreatment, irrigated with 5ml of 5.25% NaOCl, followed by 5ml of physiological solution.
- Group 2: roots with dentin pretreatment of 17% EDTA for 5 minutes, followed by 5ml of 5.25% NaOCl, and 5ml of physiological solution.
- Group 3: roots with dentine pretreatment of 10% citric acid for 5 minutes, followed by 5ml of 5.25% NaOCl, and 5ml of physiological solution.

After the respective irrigation proceeds to the drying of the root canals with paper cones, and begins with the filling, using the cone Wave One # 25 and accessory cones, plus cement based epoxy resin TopSeal (Dentsply De Trey, Konstanz, Germany) for which the lateral condensation technique was used, which has sometimes been better than the new sealing systems¹².

The specimens are then prepared for the verification of microfiltration. At this point we proceed to clean the fat from the external surface of the roots and place two nail varnish capable (Revlon) up to 3mm before the apical foramen. Samples are left for 3 days in an incubator (Incucell) at 37 ° C submerged in methylene blue, after this period the nail varnish is removed with a periodontal curette to start with the diaphanization, for which the criteria of Chengue et al., 2007¹³ and De La Rosa & Farfán, 2016¹⁴.

For the observation in the optical stereomicroscope (Nikon-Japan) one begins taking photographs of each specimen, placing them in a standardized position on a sheet of graph paper.

Microfiltration is recorded from the apex considered as entry point of methylene blue to the maximum penetration point minus 1mm, because the working length is less than 1mm to the total length, to obtain more accurate data a calibra-



precisos se emplea un calibrador digital.

tor is used digital.



Figura 1.- Instrumentación del conducto radicular

Figura 2.- Pretratamiento dentinario

Figure 1.- Instrumentation of the root canal

Figure 2.- Dentin pretreatment

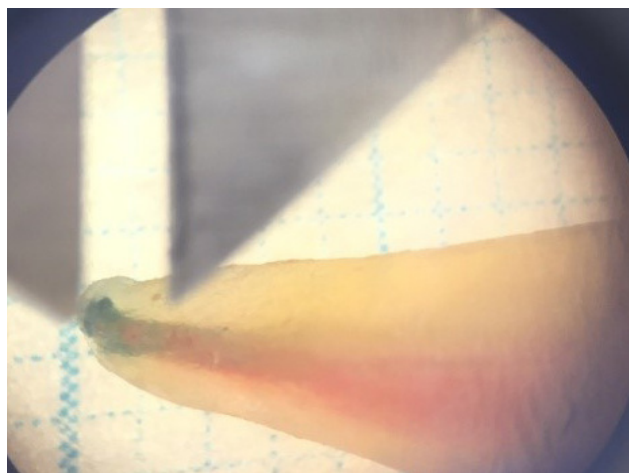
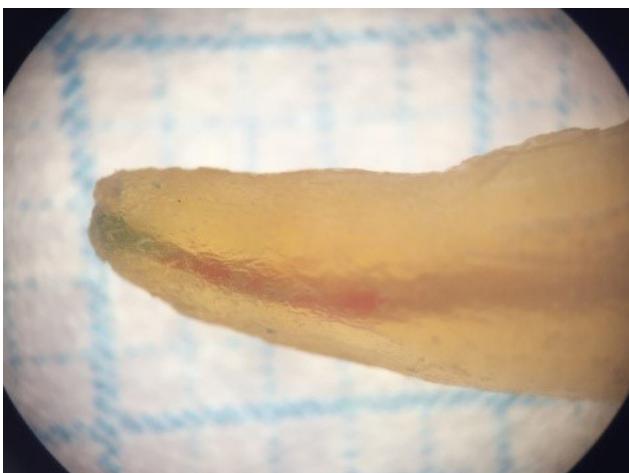


Figura 3.- Raíz dental al finalizar el proceso de diafanización

Figura 4.- Observación en el estereomicroscopio óptico la medida de la microfiltración apical con calibrador digital

Figure 3.- Root tooth at the end of the diaphanization process

Figure 4.- Observation in the optical stereomicroscope the measurement of apical microfiltration with digital caliper

RESULTADOS

Se determinó la microfiltración apical para los tres grupos como se muestra en el cuadro 1.

GRUPOS		Media ± DE
G1	Sin Pretratamiento dentinario (Grupo Control)	1.61 ± 0.43
G2	Pretratamiento con EDTA	0.54 ± 0.36
G3	Pretratamiento con ácido cítrico	0.12 ± 0.12

DE= Desviación estándar

Cuadro 1.- Medias y desviación estándar de los diferentes grupos de estudio

Analisis	Media Cuadrática	p
Entre grupos	5.911	<0.001
Dentro de grupos	0.109	

Cuadro 2.- Resultados ANOVA

RESULTS

The apical microfiltration was determined for the three groups as shown in chart 1.

GROUPS		Mean ± DE
G1	Without dentin pretreatment (Control Group)	1.61 ± 0.43
G2	Pretreatment with EDTA	0.54 ± 0.36
G3	Pretreatment with citric acid	0.12 ± 0.12

SD = standard deviation

Chart 1.- Averages and standard deviation of the different study groups

Analysis	Quadratic Mean	p
Between groups	5.911	<0.001
Inside the Gropus	0.109	

Chart 2.- ANOVA results

GRUPOS		Diferencia de medias (I-J)	P
I	J		
Sin pretratamiento (Grupo control)	Pretratamiento con EDTA	1.068	<0.001
	Pretratamiento con ácido cítrico	1.492	<0.001
Pretratamiento con EDTA	Pretratamiento con ácido cítrico	0.424	0.364

Cuadro 3.- Resultados del Test de Tukey



GROUPS		Difference of means (I-J)	P
I	J		
Without pretreatment (Control group)	Pretreatment with EDTA	1.068	<0.001
	Pretreatment with citric acid	1.492	<0.001
Pretreatment with EDTA	Pretreatment with citric acid	0.424	0.364

Chart 3.- Tukey Test Results

Los resultados nos indican que existió diferencia significativa de la microfiltración apical entre los grupos que recibieron pretratamiento dentinario con el grupo control ($p < 0.001$), no se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre los grupos que recibieron pretratamiento dentinario con EDTA y ácido cítrico ($p = 0.364$).

DISCUSIÓN

El cemento obturador tiene un papel importante sobre la obturación y tiene relación directa con el sellado marginal que entra dentro de los tantos factores que determinan el éxito o fracaso de los tratamientos de endodoncia, debido a que cada cemento obturador posee diferentes propiedades físicas y químicas que influyen directamente sobre la fuerza de adhesión a las paredes dentinarias, siendo el Topseal el que ofrece mejores características, destacándose su estabilidad dimensional, bajo efecto citotóxico y mínima liberación de formaldehído, su biocompatibilidad, lo cual favorece la reparación de tejidos periapicales evitando su irritación y necrosis¹⁵⁻¹⁷.

Schmitt & Di Spagna, 2003⁸, Martinelly et al., 2012⁵, Tuncer et al., 2013¹⁸, Ravikumar et al., 2014⁹ y Kumar et al., 2016¹⁰, afirman que la capa de barro dentinario debe ser eliminada para lograr mejor adaptación de los materiales de obturación con las paredes del conducto radicular, esto fue ratificado en la presente investigación, ya que la realización del pretratamiento dentinario fue efi-

The results indicate that there was a significant difference of the apical microfiltration between the groups that received pretreatment dentin with the control group ($p < 0.001$), no statistically significant differences were found between the groups that received pretreatment with EDTA and citric acid ($p = 0.364$).

DISCUSSION

The obturator cement has an important role on the obturation and is directly related to the marginal sealing that goes into the many factors that determine the success or failure of endodontic treatments, because each obturator cement has different physical and chemical properties that they directly influence the adhesion force to the dentin walls, being the Topseal the one that offers better characteristics, emphasizing its dimensional stability, low cytotoxic effect and minimum release of formaldehyde, its biocompatibility, which favors the repair of periapical tissues avoiding its irritation and necrosis¹⁵⁻¹⁷.

Schmitt & Di Spagna, 2003⁸, Martinelly et al., 2012⁵, Tuncer et al., 2013¹⁸, Ravikumar et al., 2014⁹ and Kumar et al., 2016¹⁰, state that the smear layer should be removed to achieve better adaptation of the obturation materials with the walls of the root canal, this was confirmed in the present investigation, since the performance of the dentin pretreatment was effective in signifi-

caz reduciendo significativamente los niveles de microfiltración en comparación con el grupo que no recibió pretratamiento dentinario.

El método más efectivo al realizar pretratamiento dentinario es usar un quelante seguido de un solvente de tejido, siendo el método más usado el EDTA con NaOCl, es así que Tuncer & Tuncer, 2012¹⁹ y Ravikumar et al., 2014⁹ demostraron que el EDTA y el ácido cítrico son igual de eficaces en la remoción de barrillo dentinario, resultados similares a los encontrados en la presente investigación, debido a que el pretratamiento dentinario con EDTA y ácido cítrico fueron igualmente efectivos en la disminución de la microfiltración apical, sin mostrar diferencia estadísticamente significativa.

Investigaciones han demostrado que la combinación de EDTA solo o previo el uso de NaOCl disminuye la microdureza de la dentina y afecta su estructura dentinaria, lo cual repercute en la microfiltración, por lo que el ácido cítrico al no alterar las propiedades de la dentina, se perfila como una buena alternativa para el pretratamiento dentinario^{10,11,20}.

Como ya se mencionó, en este estudio el pretratamiento dentinario ha demostrado ser efectivo en la reducción de la microfiltración, siendo una limitación del estudio evaluar sobre dientes que se encuentran fuera de las condiciones bucales a las que clínicamente se encontrarían expuestos, de igual manera otro limitante del estudio fue el poco conocimiento de las propiedades del ácido cítrico en el pretratamiento dentinario, por lo que su comercialización en el Ecuador es escasa.

Nuevos estudios experimentales y ensayos clínicos deben abarcar un mayor número de muestras de los diferentes grupos de estudio, así como también se debe evaluar el pretratamiento dentinario a diferentes tiempos y concentraciones, pudiendo inferir sobre los resultados obtenidos.

CONCLUSIÓN

Tanto el pretratamiento dentinario con EDTA al 17% y con ácido cítrico al 10% resultó ser efi-

cantly reducing microfiltration levels compared to the group that did not receive dentin pretreatment.

The most effective method to perform dentin pretreatment is to use a chelator followed by a tissue solvent, EDTA with NaOCl being the most used method, so Tuncer & Tuncer, 2012¹⁹ and Ravikumar et al., 2014⁹ demonstrated that EDTA and citric acid are equally effective in dentine smear removal, results similar to those found in the present investigation, because dentinal pretreatment with EDTA and citric acid were equally effective in decreasing apical microfiltration, without showing statistically significant difference.

Research has shown that the combination of EDTA alone or prior to the use of NaOCl decreases the microhardness of the dentine and affects its dentin structure, which has an impact on microfiltration, so that citric acid, as it does not alter the properties of dentin, profile as a good alternative for dentine pretreatment^{10,11,20}.

As already mentioned, in this study the dentin pretreatment has been shown to be effective in reducing microfiltration, being a limitation of the study to evaluate teeth that are outside the oral conditions to which clinically they would be exposed, in the same way other, the limitation of the study was the little knowledge of the citric acid properties in the dentin pretreatment, so its commercialization in Ecuador is scarce.

New experimental studies and clinical trials should cover a greater number of samples from the different study groups, as well as the dentin pretreatment at different times and concentrations should be evaluated, being able to infer about the results obtained.

CONCLUSION

Both the dentin pretreatment with 17% EDTA and 10% citric acid proved to be efficient to



ciente para lograr la disminución de la microfiliación apical en comparación con el no pretratamiento dentinario.

achieve the reduction of the apical microfiltration compared to the non-pretreatment dentin.

BIBLIOGRAFÍA / BIBLIOGRAPHY

1. Canalda C, Brau E. Endodoncia: Técnicas clínicas y bases científicas. 3ra ed. Barcelona: Elsevier España; 2014
2. Pashley DH, Michelich V, Kehi T. Dentin permeability: effects of smear layer removed. *J Prosthet Dent.* 1981; 46(5): 531-7
3. Pashley EL, Tao L, Derkson G, Pashley D. Dentin permeability and bond strengths after various surface treatments. *Dent Mater.* 1989; 5(6): 375-8
4. Drake DR, Wieman A, Rivera E, Walton R. Bacteria retention in canal walls in vitro: effects of smear layer. *J Endod.* 1994; 20(2): 78-82
5. Martinelly S, Strehl A, Mesa M. Estudio de la eficacia de diferentes soluciones de EDTA y ácido cítrico en la remoción del barro dentinario. *Odontoestomatología.* 2012; 14(19): 52-63
6. Soares I, Goldberg F. Endodoncia: técnicas y fundamentos. 2da ed. Buenos Aires - Argentina: Editorial Médica Panamericana; 2012
7. Violich D, Chandler N. The smear layer in endodontics – a review. *Int Endod J.* 2010; 43(2): 2-15
8. Schmitt P, Di Spagna S. Evaluación del sellamiento marginal apical de obturaciones con gutapercha, con y sin la remoción de la camada superficial de barro dentinario estudio in vitro. *Electronic J Endod Rosario.* 2003; 4(2): 1- 8
9. Ravikumar J, Bhavana V, Chandrashekar T, Satyanarayana G, Ganesh Kumar S, Rahul B. The effect of four different irrigating solutions on the shear bond strength of endodontic sealer to dentin – An In-vitro study. *J Int Oral He.* 2014; 6(1): 85-88
10. Kumar Y, Lohar J, Bhat S, Bhatil M, Gandhi A, Mehta A. Comparative evaluation of demineralization of radicular dentin with 17% ethylenediaminetetraacetic acid, 10% citric acid, and MTAD at different time intervals: An in vitro study. *Journal of International Society of Preventive and Community Dentistry.* 2016; 6(1); 44-48
11. Reis C, De-Deus G, Leal F, Azevedo E, Coutinho T, Paciornik S. Strong effect on dentin after root the use of high concentrations of citric acid: na assessment with co-site optical microscopy and ESEM. *Dent Mater.* 2008; 24(12): 1608 - 15
12. Bohórquez AE, Terán SB. Comparación del sellado apical entre dos sistemas de obturación (calamus), (guttacore): Estudio in Vitro. *Revista Facultad de “ODONTOLOGÍA”.* 2016; 18(1): 41-46
13. Chengue N, Cervantes F, Moreno E, Espinosa I, Bautista M. Técnica de diafanización en dientes humanos extraídos como material didáctico para el conocimiento del sistema de conductos radiculares. *Journal of Medicina Oral.* 2007; 9(3). p. 78-80
14. De La Rosa KS, Farfán AM. Prevalencia de un tercer conducto en primeros premolares superiores mediante diafanización. *Revista Facultad de “ODONTOLOGÍA”,* 2016; 18(1): 26-32
15. Guerrero B, Ramírez S, Varela O, Mondragón E, Meléndez R, León C, et al. Evaluación del sellado apical de sistemas resinosos en la obturación de conductos radiculares “Estudio in vitro”. *Acta odontológica Venezolana.* 2010; 48(1): 1-11
16. Gibby S, Wong Y, Kulild J, Williams K, Yao X, Walker M. Novel methodology to evaluate the effect of residual moisture on epoxy resin sealer/dentine interface: a pilot study. *Int En-*



- dod J. 2011; 44(3): 236-44
17. Garcia A, Torres J. Obturación en endodoncia- Nuevos sistemas de obturación: revisión de literatura. Rev Estomatol Herediana. 2011;21(3):166-174.
 18. Tuncer K, Gokyay S, Yuzbasioglu E, Kara B, Yavuz T, Orucoglu H. Effect of smear layer removal after post space preparation on the apical seal of endodontically treated teeth. *Turkiye Klinikleri J Dental Sci.* 2013; 19(2): 124-28
 19. Tuncer A, Tuncer S. Effect of Different Final Irrigation Solutions on Dentinal Tubule Penetration Depth and Percentage of Root Canal Sealer. *JOE.* 2012; 38(6): 860-3
 20. Sayin TC, Serper A, Cehreli ZC, Otlu HG. The effect of EDTA, EGTA, EDTAC, and tetracycline-HCl with and without subsequent NaOCl treatment on the microhardness of root canal dentin. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.* 2007;104(3): 418-24

CITA SUGERIDA

Torres-Obando SA; Hidalgo APD. Microfiltración apical en conductos obturados con y sin pretratamiento dentinario: *Estudio In vitro*. *Odontología.* 2018; 20(1): 50-60.



ARTÍCULO CIENTÍFICO

Prevalencia y factores asociados del desgaste dental erosivo en niños de 8-12 años del norte de Quito, Ecuador

Prevalence and associated factors of erosive dental wear in children from 8 to 12 years of the north of Quito, Ecuador

Prevalência e fatores associados do desgaste dental erosivo em crianças de 8 a 12 anos do norte de Quito, Equador

Johana Caraguay Martínez¹; Ana Armas²; Fernando Aguilera³; Gustavo Tello⁴

RECIBIDO: 16/ene/2018 ACEPTADO: 05/mar/2018 PUBLICADO: 31/jul/2018

1. Especialista en Odontopediatria de la Universidad Central del Ecuador.
2. Posdoctorado en Odontopediatria, PhD en Dentística Restauradora, Magister en Dentística Restauradora, Docente Investigador de la Facultad de Odontología de la Universidad Central del Ecuador.
3. MSc en Odontología Restauradora y estética. Especialista en Odontopediatria. Docente del Posgrado de Odontopediatria de la Universidad Central del Ecuador.
4. PhD en Odontopediatria por la Facultad de Odontología de Sao Paulo-Brasil (FOUSP). Profesor- Investigador coordinador del Instituto de Posgrado de la Universidad Central del Ecuador.

CORRESPONDENCIA

Johana Caraguay
Universidad Central del Ecuador;
Facultad de Odontología;
Av. America y Av. Universitaria
johanascorpio86@hotmail.com



RESUMEN

El desgaste dental erosivo se ha convertido en uno de los principales problemas de salud bucal que preocupan a clínicos e investigadores en el mundo por presentar una alta prevalencia. **Objetivo:** Determinar la prevalencia y factores asociados del Desgaste Dental Erosivo (DDer) en niños de 8 a 12 años del norte de Quito-Ecuador. **Materiales y Métodos:** El presente estudio transversal tuvo una muestra de conveniencia de 175 niños de ambos géneros de 8 a 12 años de las escuelas República de Colombia, Benigno Malo y Ricardo Ortiz del norte de Quito. Previo al examen clínico fue enviado a los padres el consentimiento informado y preguntas sobre su nivel socioeconómico, a los niños se les solicitó el asentimiento informado y se indagó sobre la frecuencia, modo y temperatura de consumo de bebidas industrializadas. Un examinador entrenado y calibrado realizó el examen clínico utilizando los criterios diagnósticos de O'Brien, 1993. Antes del examen clínico fue realizada una limpieza con gasa y agua embotellada. Los datos fueron analizados estadísticamente mediante la regresión logística con nivel de significancia de 5%. **Resultados:** La prevalencia de DDer fue de 53,14%, la mayoría de lesiones afectaron únicamente al esmalte dental. No se encontró asociación con el género, edad y el nivel socioeconómico ($p > 0.05$). Los niños que consumieron cualquier bebida industrializada (gaseosa, jugo o té) presentaron mayor DDer (OR=38,13 / $p=0.001$) y la temperatura de la bebida (refrigerada) demostró ser factor de protección (OR= 0,18/ $p < 0.01$). **Conclusión:** La población estudiada presentó una alta prevalencia de DDer y se encuentra asociado al consumo de bebidas industrializadas.

Palabras clave: Erosión de los dientes; Epidemiología; Odontología Pediátrica.

ABSTRACT

Erosive tooth wear has become one of the main oral health problems that worries clinicians and researchers in the world due to its high prevalence. **Objective:** To determine the prevalence and associated factors of Erosive Tooth Wear (ETW) in children from 8 to 12 years old in the north of Quito-Ecuador. **Materials and Methods:** This cross-sectional study had a convenience sample of 175 children of both genders from 8 to 12 years of age in the Republic of Colombia, Benigno Malo and Ricardo Ortiz schools in the north of Quito. Before the clinical examination was sent to the parents the informed consent and questions about their socioeconomic status, the children were asked for the informed consent and they inquired about the frequency, mode and temperature of industrialized beverage consumption. A trained and calibrated examiner performed the clinical examination using the diagnostic criteria of O'Brien, 1993. Prior to the clinical examination a cleaning with gauze and bottled water was performed. The data were statistically analyzed by logistic regression with a level of significance of 5%. **Results:** The prevalence of ETW was 53.14%, the majority of lesions affected only dental enamel. No association was found with gender, age and socioeconomic status ($p > 0.05$). Children who consumed any industrialized beverage (soda, juice or tea) had a higher ETW (OR = 38.13 / $p = 0.001$) and the temperature of the beverage (refrigerated) proved to be a protection factor (OR = 0.18 / $p < 0.01$). **Conclusion:** The population studied showed a high prevalence of ETW and is associated with the consumption of industrialized beverages.

Keywords: Erosion of the teeth; Epidemiology; Pediatric Dentistry.

RESUMO

O desgaste dentário erosivo tem sido um dos principais problemas de saúde bucal que preocupam a clínicos e pesquisadores no mundo por apresentar uma alta prevalência. **Objetivo:** Determinar a prevalência e os fatores associados ao Desgaste Dentário Erosivo (DDer) em crianças de 8 a 12 anos do norte de Quito-Ecuador. **Materiais e Métodos:** O presente estudo transversal teve uma amostra de conveniência de 175 crianças de ambos os gêneros de 8 a 12 anos das escolas República de Colombia, Benigno Malo e Ricardo Ortiz do norte de Quito. Prévio ao exame clínico foi enviado aos pais o termo de consentimento livre e esclarecido e perguntas sobre seu nível socioeconômico, às crianças foram solicitadas o assentimento informado e perguntas sobre a frequência, a forma e a temperatura do consumo de bebidas industrializadas. Um examinador treinado e calibrado realizou o exame com o uso de critérios diagnósticos de O'Brien, 1993. Antes do exame clínico foi realizada uma limpeza com gaze e água de garrafa. Os dados foram analisados estatisticamente pela regressão logística com um nível de significância de 5%. **Resultados:** A prevalência de DDer foi de 53,14%, a maioria de lesões afetaram só ao esmalte dental. Não se encontrou associação com o gênero, idade e o nível socioeconômico ($p > 0.05$). As crianças que consumiram a bebida industrializada (refrigerante, suco ou chá) apresentaram maior DDer (OR = 38,13 / $p = 0,001$) e a temperatura da bebida (refrigerada) mostrou-se ser fator de proteção (OR = 0,18 / $p < 0,001$). **Conclusão:** A população estudada apresentou uma alta prevalência de DDer e encontrou-se associada com o consumo de bebidas industrializadas.

Palavras chave: Erosão dentária; Epidemiologia; Odontopediatria



INTRODUCCIÓN

El Desgaste Dental erosivo (DDer) se ha convertido en la actualidad en uno de los principales problemas de salud bucal que afectan a los niños¹, debido al aumento de la cantidad total y frecuencia de consumo de productos que contienen ácido esto como resultado del cambio en el estilo de vida².

DDer es la pérdida de tejido dentario mediante la disolución por ácidos más procesos mecánicos como la atricción y abrasión, dando como resultado una pérdida acelerada de la estructura dental la cual presenta etiología multifactorial³.

La prevalencia mundial del desgaste dentario erosivo en dientes permanentes de niños y adolescentes varía de 7,2%⁵ a 74,0 %⁶ existiendo una prevalencia global de 30,4%⁴, esto se debe a los diferentes índices utilizados, tipo de dientes examinados, tamaño de la muestra, la edad y factores geográficos^{4,5}. Sin embargo, los estudios muestran que el DDer no tiene un impacto negativo en la calidad de vida de los niños preescolares⁷ y adolescentes⁸.

Su etiología es multifactorial, dada por la interacción de factores químicos (ácidos de origen intrínseco o extrínseco), biológicos (saliva, la película adquirida, la estructura del diente y la posición en relación a los tejidos blandos y la lengua) y de comportamiento (estilo de vida poco saludable como por ejemplo, el alcoholismo y la drogadicción)⁹.

El factor extrínseco más común causante del DDer en niños es el consumo de bebidas tanto carbonatadas (gaseosas) como no carbonatadas (jugos de frutas)¹⁰. Diversos estudios nos indican que el DDer se encuentra directamente relacionada con el consumo y frecuencia de bebidas industrializadas como jugos^{14, 16-20}, gaseosas^{11-14, 16-20} y té.^{16, 25} Los niños que consumen estas bebidas tienen más riesgo de sufrir DDer que aquellos que no lo consumen, esto debido a un pH bajo, una alta acidez titulable y propiedades calcio-quelación^{16, 21} al mismo tiempo los azúcares en las bebidas son metabolizados por microorganismos en el biofilm generando ácidos orgánicos que provocan la desmineralización²².

INTRODUCTION

Erosive Tooth Wear (ETW) has now become one of the main oral health problems affecting children¹, due to the increase in the total amount and frequency of consumption of acid-containing products as a result of the change in lifestyle².

ETW is the loss of dental tissue through acid dissolution plus mechanical processes such as attrition and abrasion, resulting in an accelerated loss of tooth structure which presents a multifactorial etiology³.

The global prevalence of erosive tooth wear in permanent teeth of children and adolescents varies from 7.2%⁵ to 74.0%⁶ with a global prevalence of 30.4%⁴, this is due to the different indices used, type of examined teeth, sample size, age and geographic factors^{4,5}. However, studies show that the ETW does not have a negative impact on the quality of life of preschool children⁷ and adolescents⁸.

Its etiology is multifactorial, given by the interaction of chemical factors (acids of intrinsic or extrinsic origin), biological factors (saliva, the acquired film, the structure of the tooth and the position in relation to the soft tissues and the tongue) and behavior (unhealthy lifestyle such as alcoholism and drug addiction)⁹.

The most common extrinsic factor causing ETW in children is the consumption of both carbonated (carbonated) and non-carbonated beverages (fruit juices)¹⁰. Several studies indicate that ETW is directly related to the consumption and frequency of industrialized beverages juices^{14,16-20}, soft drinks^{11-14, 16-20} and tea^{16, 25}. Children who consume these drinks are more at risk of suffering from ETW than those who do not consume it, due to low pH, high titratable acidity and calcium-chelation properties^{16, 21} at the same time sugars in beverages are metabolized by microorganisms in the biofilm generating organic acids that cause demineralization²².

Por lo tanto, el objetivo del presente estudio fue determinar la prevalencia y factores asociados al Desgaste Dental Erosivo niños de 8 a 12 años del norte de Quito-Ecuador.

MATERIALES Y MÉTODOS

Previa presentación y subsecuente aprobación del proyecto de investigación por parte del comité de investigación de la Facultad de Odontología de la Universidad Central del Ecuador fue solicitada la aprobación de las escuelas participantes en el presente estudio. Con ayuda de las/los profesores de las escuelas se envió a los padres de familia el consentimiento informado y la encuesta acerca del nivel socioeconómico familiar del Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC). Los niños cuyos padres firmaron el consentimiento informado se les solicitó el asentimiento informado y se les aplicó el cuestionario en el cual se indagó acerca de las bebidas que ingieren, frecuencia de consumo, temperatura y la manera en la que son ingeridas.

Población de estudio y recolección de datos

Se realizó un estudio observacional, analítico de corte transversal con una muestra de conveniencia de 175 niños de 8-12 años de edad de ambos géneros inscritos en las escuelas “Benigno Malo”, “República de Colombia” y “Ricardo Ortiz Terán” pertenecientes a la parroquia de Guayllabamba, Ecuador. Escuelas que se encuentran ubicadas en la zona norte del distrito metropolitano de Quito, que presentan una latitud $-0^{\circ}3'$ - Longitud $-78^{\circ}19'$ en la cual la mayoría de su población económicamente activa se dedica a la agricultura²³.

Fueron excluidos del estudio niños que presentaron enfermedades sistémicas degenerativas y/o tratamiento de ortodoncia.

Previo a la recolección de los datos, se realizó el entrenamiento y calibración de la examinadora alumna egresada de la Especialidad de Odontopediatría con los criterios diagnósticos de O'Brien, obteniendo valores Kappa de 0,77.

Therefore, the objective of the present study was to determine the prevalence and factors associated with Erosive Tooth Wear children from 8 to 12 years old from the north of Quito-Ecuador.

MATERIALS AND METHODS

After the presentation and subsequent approval of the research project by the research committee of the Faculty of Dentistry of the Central University of Ecuador, the approval of the participating schools in the present study was requested. With the help of the teachers of the schools, the informed consent and the survey about the family socioeconomic level were sent to the parents. National Institute of Statistics and Censuses (NISC). The children whose parents signed the informed consent were asked for the informed consent and the questionnaire was applied in which they inquired about the drinks they ingested, frequency of consumption, temperature and the way in which they are ingested.

Study population and data collection

An observational, analytical, cross-sectional study was conducted with a sample of convenience of 175 children aged 8-12 years of age of both genders enrolled in the “Benigno Malo”, “República de Colombia” and “Ricardo Ortiz Terán” schools belonging to the parish of Guayllabamba, Ecuador. Schools that are located in the northern area of the metropolitan district of Quito, which have a latitude of $-0^{\circ}3'$ - Longitude $-78^{\circ}19'$ in which the majority of its economically active population is engaged in agriculture²³.

Children who presented systemic degenerative diseases and/or orthodontic treatment were excluded from the study.

Prior to the data collection, the training and calibration of the student examiner graduated from the Specialty of Pediatric Dentistry with the diagnostic criteria of O'Brien was performed, obtaining Kappa values of 0.77.



Examen Clínico

Se realizó el diagnóstico clínico para observar la presencia o ausencia del DDEr, bajo luz natural. Antes del examen clínico, se retiró el biofilm presente mediante la utilización de gasa estéril húmeda con agua embotellada y con la ayuda de del equipo de diagnóstico estéril (explorador, espejo y pinza para algodón). El índice de O'Brien considera los siguientes códigos: Código 1= solo afecta esmalte, código 2 = afecta tanto esmalte como dentina, código 3 = pérdida de esmalte, dentina con proximidad pulpar y código 9 = la evaluación no puede ser realizada por ausencia dentaria o presencia de corona completa en caso de existir.

Si existiera diferentes grados de DDEr en los dientes señalados se tomará en consideración el mayor grado de DDEr.

Análisis de datos

Para el análisis estadístico descriptivo e inferencial se realizó utilizando Stata 13.0 (Stata Corp, College Station, TX, EE.UU.). Se realizó análisis de regresión logística con un nivel de significancia del 5%.

RESULTADOS

El estudio tuvo una tasa de respuesta positiva de 86,7%. La prevalencia de DDEr fue de 53,14%. Se observó asociación con relación al consumo de bebidas industrializadas (OR=38,13/p<0.001) (tabla 2) y la temperatura a la que fueron ingeridas: Gaseosa (OR=0.18/p=0,001), jugo (OR=0,26/p=0,007), té (OR=0,27/p= 0,019) (tabla 4, 5, 6).

Clinical examination

The clinical diagnosis was made to observe the presence or absence of ETW, under natural light. Before the clinical examination, the present biofilm was removed by using sterile gauze dampened with bottled water and with the help of sterile diagnostic equipment (scanner, mirror and cotton swab). The O'Brien index considers the following codes: Code 1= only affects enamel, code 2= affects both enamel and dentin, code 3= loss of enamel, dentine with pulpar proximity and code 9= the evaluation can not be performed due to tooth absence or the presence of a complete crown, if any.

If there are different degrees of ETW in the teeth indicated, the greater degree of ETW will be taken into consideration.

Analysis of data

For the descriptive and inferential statistical analysis, it was performed using Stata 13.0 (Stata Corp, College Station, TX, USA). Logistic regression analysis was performed with a level of significance of 5%.

RESULTS

The study had a positive response rate of 86.7%. The prevalence of ETW was 53.14%. An association was observed in relation to the consumption of industrialized beverages (OR = 38.13 / p <0.001) (Table 2) and the temperature at which they were ingested: Soda (OR = 0.18 / p = 0.001), juice (OR = 0.26 / p = 0.007), tea (OR = 0.27 / p = 0.019) (table 4, 5, 6).

Variable	N	%
Género		
Femenino	46	55,42
Masculino	47	51,09
Edad		
8 años	31	17,71
9 años	36	20,57
10 años	55	31,43
11 años	30	17,14
12 años	23	13,14
Perfil socioeconómico		
Bajo	97	55,43
Medio	62	35,43
Alto	16	9,14
Prevalencia DDEr		
Ausencia	82	46,86
Presencia	93	53,14
Severidad de DDEr		
Ausencia	82	46,86
Esmalte	88	50,29
Dentina	5	2,86
Proximidad pulpar	0	0
Consumo de bebidas industrializadas		
Consume	151	86,29
No consume	24	13,71

Tabla N°1. Distribución del número y porcentaje de niños examinados para DDEr según género, edad variables socioeconómicas, consumo de bebidas industrializadas

Variable	N	%
Gender		
Female	46	55,42
Male	47	51,09
Age		
8 years	31	17,71
9 years	36	20,57
10 years	55	31,43
11 years	30	17,14
12 years	23	13,14
Socioeconomic Profile		
Low	97	55,43
Medium	62	35,43
High	16	9,14
ETW Prevalence		
Absence	82	46,86
Presence	93	53,14
Severity of ETW		
Absence	82	46,86
Enamel	88	50,29
Dentine	5	2,86
Pulpal proximity	0	0
Consumption of industrial beverages		
Consume	151	86,29
Don't consume	24	13,71

Table N° 1. Distribution of the number and percentage of children examined for ETW according to gender, age, socioeconomic variables, consumption mode of industrialized beverages

Variable	OR Univariado †	P	OR Ajustado†	P
	95% IC ‡		95% IC ‡	
Identificación del Paciente				
Género				
Femenino				
Masculino	0.84 (0.46-1.52)	0.566	-	-
Edad (media ± DE)				
Continuo (8-12)	0.78 (0.61-1.01)	0.052	0.77 (0.59-1.00)	0.056
Perfil Socioeconómico				
Bajo (ref)				
Medio	0.60 (0.31-1.14)	0.123	0.59(0.29-1.20)	0.147
Alto	0.94(0.32-2.73)	0.912	0.81 (0.26-2.52)	0.721
Consume bebidas industrializadas?				
No (ref)				
Si	35.86 (4.71-272.70)	0.001*	38.13 (4.94-294.12)	0.001*

OR = Odds ratio ; IC = Intervalo de Confianza * p < 0.05 - 95% IC

Tabla N°2. Análisis Univariada y ajustado de regresión logística de las variables asociadas con ETW



Variable	OR Univariate †	P	OR Adjusted†	P
	95% CI ‡		95% CI ‡	
Identification of the patient				
Gender				
Female				
Male	0.84 (0.46-1.52)	0.566	-	-
Age (Mean ± SD)				
Continue (8-12)	0.78 (0.61-1.01)	0.052	0.77 (0.59-1.00)	0.056
Socioeconomic Profile				
Low (ref)				
Medium	0.60 (0.31-1.14)	0.123	0.59(0.29-1.20)	0.147
High	0.94(0.32-2.73)	0.912	0.81 (0.26-2.52)	0.721
Do you consume industrialized beverages?				
No (ref)				
Si	35.86 (4.71-272.70)	0.001*	38.13 (4.94-294.12)	0.001*

OR = Odds ratio ; CI = Confidence Interval * p < 0.05 - 95% CI

Table N° 2. Univariate and adjusted logistic regression analysis of the variables associated with ETW

Variable	OR † 95% IC ‡	P
Consumo de Gaseosa		
Consumo gaseosa?		
Si		
No	0.17 (0.07-0.40)	0.001*
Temperatura de la gaseosa		
Ambiente (ref)		
Refrigerado	0.15 (0.07-0.34)	0.001*
No consume	0.05 (0.02-0.14)	0.001*
Consumo jugo?		
Si		
NO	0.22 (0.11-0.417)	
Temperatura do Jugo		
Ambiente		
Refrigerado	0.25 (0.09-0.65)	0.004*
No toma Jugo	0.11 (0.05-0.27)	0.001*
Consumo té?		
Si		
No	0.31 (0.16-0.59)	0.001*
Temperatura del té		
Ambiente (ref)		
Refrigerado	0.27 (0.90-0.81)	0.019*
No toma Té	0.14 (0.05-0.38)	0.001*
Total		

OR = Odds ratio ; IC = Intervalo de Confianza * p < 0.05 - 95% IC

Tabla N° 3 Regresión logística entre DDER y bebidas industrializadas (consumo y temperatura)

Variable	OR † 95% CI ‡	P
Soda consumption		
Do you consume soda?		
Yes		
No	0.17 (0.07-0.40)	0.001*
Soda temperature		
Ambience (ref)		
Cooled	0.15 (0.07-0.34)	0.001*
Don't consume	0.05 (0.02-0.14)	0.001*
Do you consume juice?		
Yes		
No	0.22 (0.11-0.417)	
Juice temperature		
Ambience		
Cooled	0.25 (0.09-0.65)	0.004*
Don't consume juice	0.11 (0.05-0.27)	0.001*
Do you consume tea?		
Yes		
No	0.31 (0.16-0.59)	0.001*
Tea temperature		
Ambience (ref)		
Cooled	0.27 (0.90-0.81)	0.019*
Don't drink tea	0.14 (0.05-0.38)	0.001*
Total		

OR = Odds ratio ; CI = Confidence Interval * p < 0.05 - 95% CI

Table N° 3 Logistic regression between ETW and industrialized beverages (consumption mode and temperature)

Variable	OR † 95% IC ‡	P	OR ajustado † 95% IC ‡	P
Gaseosa				
Temperatura de consumo				
Ambiente				
Refrigerado	0.15 (0.07-0.34)	0.001*	0.18 (0.083-0.41)	0.001*
Modo de consumo				
Sorbete				
Envase	1.21 (0.26-5.65)	0.804		
Cómo lo bebe?				
Sólo gaseosa				
Gaseosa + otras bebidas	3.57(1.64-7.79)	0.001*	2.68 (1.15-6.21)	0.021*

OR = Odds ratio; IC = Intervalo de Confianza * p < 0.05 - 95% IC

Tabla N° 4 Regresión logística entre DDEr y gaseosa (modo de consumo y temperatura)

Variable	OR † 95% CI ‡	P	OR adjusted † 95% CI ‡	P
Soda				
Consumption temperature				
Ambience	0.15 (0.07-0.34)	0.001*	0.18 (0.083-0.41)	0.001*
Cooled				
Consumption mode				
Sorbet	1.21 (0.26-5.65)	0.804		
container				
How do you drink it?				
Only soda	3.57(1.64-7.79)	0.001*	2.68 (1.15-6.21)	0.021*
Soda + other drinks				

OR = Odds ratio; CI = Confidence Interval * p < 0.05 - 95% CI

Table N° 4 Logistic regression between ETW and gas (consumption mode and temperature)

Variable	OR † 95% IC ‡	P
Jugo		
Temperatura de consumo		
Ambiente	0.26 (0.10-0.69)	0.007*
Refrigerado		
Modo de Consumo		
Sorbete	0.59 (0.06-5.54)	0.644
Envase		
Cómo lo bebe?		
Solo jugo	2.54 (0.33-19.08)	0.364
Jugo + otras bebidas		

OR = Odds ratio ; IC = Intervalo de Confianza * p < 0.05 - 95% IC

Tabla N° 5 Regresión logística entre DDER y Jugo (modo de consumo y temperatura)

Variable	OR † 95% CI ‡	P
Juice		
Consumption temperature		
Ambience	0.26 (0.10-0.69)	0.007*
Cooled		
Consumption mode		
Sorbet	0.59 (0.06-5.54)	0.644
Container		
How do you drink it?		
Only Juice	2.54 (0.33-19.08)	0.364
Juice + other drinks		

OR = Odds ratio ; CI = Confidence Interval * p < 0.05 - 95% CI

Table N° 5 Logistic regression between ETW and Juice (consumption mode and temperature)

Variable	OR † 95% IC ‡	P
Té		
Temperatura de consumo		
Ambiente (ref)	0.27 (0.09-0.81)	0.019*
Refrigerado		
Modo de Consumo		
Sorbete	2.33 (0.13-39.08)	0.556
Envase		
Cómo lo bebe?		
Solo Té	2.33 (0.13-39.08)	0.556
Té + otras bebidas		

OR = Odds ratio ; IC = Intervalo de Confianza * p < 0.05 - 95% IC

Tabla N° 6 Regresión logística entre DDER y Té (modo de consumo y temperatura)

Variable	OR † 95% CI ‡	P
Tea		
Consumption temperature		
Ambience	0.27 (0.09-0.81)	0.019*
Cooled		
Consumption mode		
Sorbet	2.33 (0.13-39.08)	0.556
Container		
How do you drink it?		
Only Tea	2.33 (0.13-39.08)	0.556
Tea + other drinks		

OR = Odds ratio ; CI = Confidence Interval * p < 0.05 - 95% CI

Table N° 5 Logistic regression between ETW and Juice (consumption mode and temperature)

DISCUSIÓN

El desgaste dental erosivo (DDer) constituye en la actualidad uno de los principales problemas de salud bucal que afectan a los niños y adolescentes^{1,21}, la misma, que tiene relación directa con el aumento de la cantidad total y la frecuencia de consumo de productos que contienen ácido esto como resultado del cambio en el estilo de vida².

En una revisión sistemática se observó que la prevalencia global fue de 30,4%⁴, en el presente estudio la prevalencia encontrada fue de 53,14%, considerándose alta, lo que demuestra que deben iniciarse medidas preventivas desde tempranas edades para evitar el desarrollo del DDer.

En el presente estudio al analizar la severidad de DDer, la mayoría afectó únicamente al esmalte dental (94.62%), concordando con la mayoría de estudios encontrados en la literatura.^{5-6,13, 24-30}

Algunos estudios muestran que el DDer se encuentra asociado al género masculino^{12, 24,27,31-33}, mientras otros no encuentran asociación con el género^{10,13, 30,34-38} resultados similares a los encontrados en la presente investigación en donde el género no estuvo asociado con DDer.

Las investigaciones que evalúan la relación del nivel socioeconómico con DDE son contradictorias. Algunos autores indican que existió mayor DDer en niños con niveles socioeconómicos bajos^{20, 24, 34,39} otros indicaron que existe mayor DDer en niños que asistían a escuelas privadas^{12,26,37,40} cuyos padres contaban con mayores ingresos económicos^{40,41} y mayor nivel de educación⁴⁰ mientras que; Auad et al., 2007³⁸; Gurgel et al., 2011³; Vargas-Ferreira., 2010⁵; Sanhoury et al., 2010⁶; no encontraron relación entre DDer y nivel socioeconómico, lo que es similar a los resultados encontrados en el presente estudio.

El factor extrínseco más común causante del DDer en niños es el consumo de gaseosas^{11-14,16-20, 25,26}, jugos de frutas^{14, 16-20} y té¹⁶. Los niños que consumen estas bebidas tienen más riesgo de sufrir DDer que los que no lo consumen, lo cual concuerda con los resultados obtenidos en el presente estudio ya que se evidenció que los niños que consumían bebidas industrializadas (gaseo

DISCUSSION

The erosive tooth wear (ETW) is currently one of the main oral health problems affecting children and adolescents^{1,21}, the same, which is directly related to the increase in the total amount and the frequency of consumption of products that contain acid this as a result of the change in lifestyle².

In a systematic review it was observed that the overall prevalence was 30.4%⁴, in the present study the prevalence found was 53.14%, considered high, which shows that preventive measures must be initiated from early ages to prevent the development of the ETW.

In the present study, when analyzing the severity of ETW, the majority affected only dental enamel (94.62%), agreeing with the majority of studies found in the literature.^{5-6,13, 24-30}

Some studies show that ETW is associated with the masculine gender^{12,24,27,31-33}, while others do not find an association with gender^{10,13, 30,34-38} results similar to those found in this research where gender it was not associated with ETW.

The investigations that evaluate the relationship of the socioeconomic level with ETW are contradictory. Some authors indicate that there was a greater ETW in children with low socioeconomic levels,^{20, 24, 34,39} others indicated that there is a greater ETW in children attending private schools^{12,26,37,40} whose parents had higher income^{40,41} and higher level of education⁴⁰ while; Auad et al., 2007³⁸; Gurgel et al., 2011³; Vargas-Ferreira., 2010⁵; Sanhoury et al., 2010⁶; they did not find a relationship between ETW and socioeconomic level, which is similar to the results found in the present study.

The most common extrinsic factor causing ETW in children is the consumption of sodas^{11-14,16-20, 25,26}, fruit juices^{14, 16-20} and tea¹⁶. Children who consume these drinks are more at risk of suffering ETW that those who do not consume it, which agrees with the results obtained in the present study since it was evident that children who consumed industrialized beverages (soda,



sa, jugo y té) poseen 38, 13 veces más probabilidades de desarrollar DDEr con relación a quienes no las ingieren. Además, se pudo observar que el consumir gaseosa + (jugo y té) incrementa 2,68 veces las probabilidades de tener DDEr en relación con los sólo consumían gaseosa.

Un estudio realizado por Fresno et al., 2014⁴³ no encontraron asociación con la temperatura al que son consumidas las bebidas, sin embargo Barbour, et al., 2006⁴⁴, Castañeda et al., 2009⁴⁵, Shipley et al., 2011¹⁵, nos indica que el potencial erosivo aumenta al aumentar la temperatura al que son consumidas las bebidas, lo cual se muestra similar a los resultados encontrados en el presente estudio, en donde al consumir las bebidas refrigeradas se torna un factor de protección ante el DDE.

A mayor tiempo de contacto que tengan las bebidas con la superficie del diente mayor será el DDEr. El consumir las bebidas con sorbete es considerado un factor de protección para DDEr⁴⁶⁻⁴⁷ en el presente estudio no se evidenció una diferencia estadísticamente significativa debido a que la mayoría de los escolares (95,3%) consumían las bebidas en forma directa.

Dentro de las limitaciones del estudio y debido a la alta prevalencia encontrada se sugiere realizar investigaciones de base poblacional para conocer la prevalencia, severidad y su impacto en la calidad de vida de DDEr para que de esta manera en el Ecuador se conozca la condición de este problema de salud y sea considerado dentro de las políticas de salud en el país.

CONCLUSIONES

La prevalencia de DDEr fue alta, afectando en su mayoría al esmalte dental. Existe relación entre el consumo de bebidas industrializadas y la presencia de DDEr. El ingerir bebidas industrializadas refrigeradas actúa como factor de protección contra el DDEr.

juice and tea) have 38, 13 times more likely to develop RDD compared to those who do not ingest them. In addition, it was observed that the consumption of gas + (juice and tea) increases 2.68 times the odds of having ETW in relation to those who only consumed gas.

A study by Fresno et al., 2014⁴³ found no association with the temperature at which beverages are consumed, however Barbour, et al., 2006⁴⁴, Castañeda et al., 2009⁴⁵, Shipley et al., 2011¹⁵, it indicates that the erosive potential increases with increasing temperature at which beverages are consumed, which is similar to the results found in the present study, where consuming refrigerated beverages becomes a protection factor against ETW.

The longer contact the drinks have with the surface of the tooth, causes the greater ETW. The consumption of beverages with sorbet is considered a protective factor for ETW⁴⁷⁻⁴⁷. In the present study no statistically significant difference was evidenced because most of the students (95.3%) consumed the beverages directly.

Within the limitations of the study and due to the high prevalence found, it is suggested to carry out population-based research to determine the prevalence, severity and its impact on the quality of life of ETW so that in this way in Ecuador the condition of this health problem and be considered within the health policies in the country.

CONCLUSIONS

The prevalence of ETW was high, affecting mostly tooth enamel. There is a relationship between the consumption of industrialized beverages and the presence of ETW. The ingestion of refrigerated industrialized drinks acts as a protection factor against the ETW.

BIBLIOGRAFÍA / BIBLIOGRAPHY

1. Murakami C, Oliveira LB, Sheiham A, Nahás Pires Correa MS, Haddad AE, Bonecker M. Risk indicators for erosive tooth wear in Brazilian preschool children. *Caries Res* 2011; 45(2): 121-9.
2. Packer CD. Cola-induced hypokalaemia: a super sized problem. *Int J Clin Pract* 2009; 63(6): 833-5.
3. Huysmans MC, Chew HP, Ellwood RP. Clinical studies of dental erosion and erosive wear. *Caries Res* 2011; 45(1): 60-68.
4. Salas MM, Nascimento GG, Huysmans MC, Demarco FF. Estimated prevalence of erosive tooth wear in permanent teeth of children and adolescents: an epidemiological systematic review and meta-regression analysis. *J Dent* 2015; 43(1):42-50.
5. Vargas-Ferreira F, Praetzel JR, Ardenghi TM. Prevalence of tooth erosion and associated factors in 11-14 years old Brazilian schoolchildren. *J Public Health Dent* 2011; 71(1): 6-12.
6. Sanhoury NM, Ziada HM, Ahmed GI, Kamis AH. Tooth surface loss, prevalence and associated risk factors among 12-14 years school children in Khartoum State, Sudan. *Community Dent Health* 2010; 27(4): 206-12.
7. Tello G, Abanto J, Oliveira L, Sato Murakami C, Bonini GC, Bonecker M. Impacto de los principales problemas de salud bucal en la calidad de vida de preescolares. *Rev. Odontología* 2016; 19(2): 41-52.
8. Vargas-Ferreira F, Piovesan C, Praetzel JR, Mendes FM, Allison PJ, Ardenghi TM. Tooth erosion with low severity does not impact child oral health-related quality of life. *Caries Res* 2010; 44(6): 531-9.
9. Lussi A, Jaeggi T. Erosion-diagnosis and risk factors. *Clin Oral Investig* 2008; 12(1): 5-13.
10. Torres D, Fuentes R, Bornhardt T, Iturriaga V. Erosión dental y sus posibles factores de riesgo en niños revisión de literatura. *Rev Clin Periodo Implantol Rehabil Oral* 2016;9(1):19-24.
11. Li H, Zou Y, Ding G. Dietary factors associated with dental erosion: a meta-Analysis. *Plos One* 2012; 7(8): 1-6.
12. Alves LS, Brusius CD, Damé-Teixeira N, Maltz M, Susin C. Dental erosion among 12 year old schoolchildren: a population-based cross-sectional study in South Brazil. *Int Den J* 2015; 65(6): 322-30.
13. Correr GM, Alonso RC, Correa MA, Campos EA, Barato-Filho F, Puppim-Rontani RM. Influence of diet and salivary characteristics on the prevalence of dental erosion among 12 year old school children. *J of Dent Child* 2009; 76(3): 181-7.
14. Balladares A, Becker M. Efecto in vitro sobre el esmalte dental de cinco tipos de bebidas carbonatadas y jugos disponibles comercialmente en el Paraguay. *Mem.Inst.Investig. Cienc.Salud* 2014; 12(2): 8-15.
15. Shipley S, Taylor K, Mitchell W. Identifying causes of dental erosion. *Gen Dent* 2005;53(1) 73-5.
16. Lussi A, Carvalho TS. Analyses of the erosive effect of dietary substances and medications on deciduous teeth. *PLoS ONE* 2015; 10(12): 1-15.
17. Pita Sobral MA, Cerqueira Luz MA, Gama Teixeira A, Garone Netto N. Influencia da dieta líquida ácida no desenvolvimento de erosão dental. *Pesqui Odontol Bras* 2000; 14(4):406-10.
18. Torres CP, Chinelatti MA, Gomes-Silva JM, Rizóli FA, Oliveira MA, PalmaDibb RG, Borsatto MC. Surface and surface erosion of primary enamel by acid beverages over time. *Braz Dent J* 2010 ; 21(4): 337-45.
19. Gorgulho C, Araújo R, Máximo M, Carneiro M, Rogério C. Refrescos ácidos: dissolução do esmalte. *Odonto* 2010; 18(35): 14-23.
20. López O, Cerezo M. Potencial erosivo de las bebidas industriales sobre el esmalte dental.



- Rev Cubana Sañud Pública 2008; 34(4).
21. Attin T, Meyer K, Hellwig E, Buchalla W, Lennon AM. Effect of mineral supplements to citric acid on enamel erosion. *Arch Ora Biol* 2003; 48(11): 753-9.
 22. Lussi A, Carvalho T. Erosive tooth wear: A multifactorial condition of growing concern and increasing knowledge. *Monogr Oral Sci* 2014; 25:1-15.
 23. Guayllabamba GAd. Actualizaión del plan de desarrollo y ordenamiento territorial del Gobierno Autonomo descentralizado Guayllabamba. ; 2014-2019.
 24. Dugmore C, Rock P. The prevalence of tooth erosion in 12 year old children. *Br Dent J* 2004; 196(5): 279-282.
 25. Huew R, Waterhouse PJ, Moynihan PJ, Kometa S, Maguire A. Dental erosion and its association with diet in Libyan schoolchildren. *Eur Arch Paediatr Dent* 2011; 12(5): 234- 40.
 26. Kumar S, Acharya S, Mishra P, Debnath N, Vasthare R. Prevalence and risk factors for dental erosion among 11 to 14 year old school children in South India. *J. Oral Sci* 2013; 55(4): 329-36.
 27. Arnadottir IB, Holbrook WP, Eggertsson H, Gudmundsdoltir H, Jonsson SH, Gudlaugsson JO, Saemundsson SR, Eliasson ST, Agustsdottir H. Prevalence of dental erosion in children: a national survey. *Community Dent Oral Epidemiol* 2010; 38(6):521-6.
 28. Margaritis V, Mamai-Homata E, Koletsi-Kounari H, Polychronopoulou A. Evaluation of three different scoring systems for dental erosion: a comparative study in adolescents. *J. Dent* 2011; 39(1):88-93.
 29. Nayak SS, Ashokkumar BR, Ankola AV, Mamata H. Dental Erosion among 12 year old school Children in Belgaum City-A cross sectional study. *Pakistan Paediatric J* 2009;33(1):48-57.
 30. Talebi M, Saraf A, Ebrahimi M, Mahmodi E. Dental Erosion ans Its Risk Factors in 12 year-old School Children in Mashhad. *Shiraz University Medical Sciences* 2009; 9(1):13-18.
 31. Truin G, Rijkom H, Hoff MA. Caries trends 1996-2002 among 6 and 12 year old children and erosive wear prevalence among 12 year old children in The Hague. *Caries Res* 2005; 39: 2-8.
 32. Milosevic A. The problem with an epidemiological index for dental erosion. *Br Dent J* 2011; 211(5):201-3.
 33. El Aidi H, Bronkhorst EM, Truin GJ. A longitudinal study of Tooth erosion in adolescents. *J Dent Res* 2008; 87(8):731-5.
 34. Al-Dlaigan YH, Shaw L, Smith AJ. Is there a relationship between asthhma and dental erosion? A case control study. *Int J Paediatr Dent* 2002; 12(3): 189-200.
 35. Al-Ashtal A, Johansson A, Omar R, Johansson A. Dental erosion in groups of Yemeni children and adolescents and the modification of an erosion partial recording system. *Int J Paediatr Dent* 2017; 27(4): 283-292.
 36. Gurgel CV, Rios D, Buzalaf MA, da Silva SM, Araujo JJ, Pauletto AR, de Andrade Moreira Machado MA. Dental erosion in a group of 12 and 16 year old brazilian schoolchildren. *Paediatr Dent* 2011; 33(1): 23-28.
 37. Peres KG, Armenio MF, Peres MA, Traebert J, De la Cerda JT. Dental erosion in 12 year old schoolchildren: a cross- sectional study in Southern Brazil. *Int J. Paediatric Dent* 2005; 15(4): 249-255.
 38. Auad SM, Waterhouse PJ, Nunn JH, Moynihan PJ. Dental erosion amongst 13 and 14 year old Brailian schoolchidren. *Int Dent J* 2007; 57(3): 161-7.
 39. Kazoullis S, Seow WK, Holcombe T, Newman B, Ford D. Common dental conditions associated with dental erosion in schoolchildren in australia. *Pediatr Dent* 2007; 29(1): 33-9.
 40. Mangueira DF, Sampaio FC, Oliveira AF. As



- sociation between socioeconomic factors and dental erosion in Brazilian schoolchildren. *J. Public. Health Dent* 2009; 69(4): 254-9.
41. Millward A, Shaw L, Smith A. Dental erosion in four year old children from differing socioeconomic backgrounds. *ASDC J Dent Child* 1994; 61(4):263-6.
42. Fraustro F, Gil N, San Martín W, Hernande N, Galindo J. Prevalencia de erosión dental en niños de uno a seis años con diagnóstico de enfermedad por reflujo gastroesofágico en el Hospital para el niño poblano. *Rev Acad Mex Odon Ped* 2009; 21(2): 46-49.
43. Fresno Mc, Angel P, Arias R, Muñoz A. Grado de acidez y potencial erosivo de las bebidas energizantes disponibles en Chile. *Rev. Clin. Periodoncia Implantol. Rehabil. Oral.* 2014; 7(1): 5-7.
44. Barbour ME, Finke M, Parker DM, Hughes JA, Allen GC, Addy M. The relationship between enamel softening and erosion caused by soft drinks at a range of temperatures. *J Dent* 2006; 34(3): 207-13.
45. Castañeda E, De la Gara-Ramos A. Efecto erosivo por bebidas carbonatadas. *Oral suplemento.* 2009: 17-18.
46. Pistochini A, Pisaniak S, Marco V, Doño R. Consumo de bebidas en pre-escolares. *Revi. de Odontopediatria latinoamericana* 2011; 1(1):11-18.
47. Garone W, Silva VA. Lesiones no cariosas “el nuevo desafío de la odontología”. 1st ed. Sao Paulo: Santos; 2010.

CITA SUGERIDA

Caraguay JM; Armas A; Aguilera F; Tello G. Prevalencia y factores asociados del desgaste dental erosivo en niños de 8-12 años del norte de Quito, Ecuador. *Odontología.* 2018; 20(1): 61-74.

DOI: [10.29166/odontologia.vol20.n1.2018-75-87](https://doi.org/10.29166/odontologia.vol20.n1.2018-75-87)



Odontología

ARTÍCULO CIENTÍFICO

Condiciones periodontales asociadas con hiposalivación en pacientes con síndrome de Down

Periodontal conditions associated with hiposalivation in patients with Down syndrome

Condições periodontais associadas com hipossalivação em pacientes com síndrome de Down

Rafael Celestino Colombo de Souza¹; Élcio Magdalena Giovani²

RECIBIDO: 18/may/2018 ACEPTADO: 20/jun/2018 PUBLICADO: 31/jul/2018

1. Programa de posgrado en Odontología Pediátrica, Facultad de Odontología, São Leopoldo Mandic, Campinas/SP, Brasil.
2. Profesor Titular del pregrado y posgrado, Facultad de Odontología, Universidad Paulista, Sao Paulo, Brasil.

CORRESPONDENCIA

Rafael Celestino Colombo de Souza
São Leopoldo Mandic
Facultad de Odontología
Campinas/SP, Brasil
rafaest@gmail.com



RESUMEN

El curso de enfermedades periodontales en el Síndrome de Down (SD) es más temprano y agresivo y está mediado por numerosos factores, como los hábitos de higiene bucal, el perfil inflamatorio y las alteraciones salivales. **Objetivo:** Evaluar cómo la hiposalivación y otros parámetros salivales pueden influir en las enfermedades periodontales en los pacientes con síndrome de Down en diferentes edades. **Materiales y métodos:** Una muestra compuesta por 124 pacientes (Grupo A - 62 síndrome de Down; Grupo B - 62 pacientes no sindrómicos) de 6 a 52 años fue excedida para evaluar los parámetros salivales (flujo salival, pH y capacidad tampón) y enfermedades periodontales (índice de placa, sonda de sangrado, profundidad de sondeo y otros). Además, se recopiló información sobre salud general y hábitos de higiene oral. **Resultados:** El grupo A presentó un alto índice de placa, baja capacidad tampón y bajo flujo salival. Se encontró una alta prevalencia de enfermedades periodontales en pacientes con SD y una correlación entre el flujo salival bajo y la gravedad de la enfermedad periodontal (correlación = $-0,27$, $p = 0,002$). Estos datos revelan el impacto sobre el indicador salival y la enfermedad periodontal. **Conclusión:** Los pacientes con SD e hiposalivación presentan un mayor riesgo de desarrollar enfermedad periodontal.

Palabras Clave: Periodoncia; Síndrome de Down; Xerostomía.

ABSTRACT

The periodontal diseases course in Down syndrome (DS) are earlier and aggressive and are mediated by numerous factors, such as oral hygiene habits, inflammatory profile and salivary alterations. **Objective:** To evaluate how the hyposalivation and other salivary parameters can influence a periodontal disease on patients with Down syndrome in different ages. **Material and methods:** A sample composed by 124 patients (Group A – 62 Down syndromes; Group B – 62 Non-syndromic patient) from 6 to 52 years old was excessed to evaluate the salivary parameters (salivary flow, pH and buffer capability) and periodontal diseases (plaque index, bleeding probing, probing depth and others). Also, was collected information about general health and oral hygiene habits. **Results:** The Group A exhibited high rate of plaque, low buffer capacity and low salivary flow. It was found a high prevalence of periodontal diseases in DS patients and a correlation among the low salivary flow and the severity of the periodontal disease (correlation = $-0,27$, $p = 0,002$). These data reveal the impact upon the salivary indicator and the periodontal disease. **Conclusion:** Patients with DS and hyposalivation present a greater risk to developing periodontal disease.

Keywords: Periodontics; Down Syndrome; Xerostomia.

RESUMO

O curso de doenças periodontais na Síndrome de Down (SD) é precoce e agressivo e mediado por inúmeros fatores, como hábitos de higiene bucal, perfil inflamatório e alterações salivares. **Objetivo:** Avaliar como a hipossalivação e outros parâmetros salivares podem influenciar as doenças periodontais em pacientes com síndrome de Down em diferentes idades. **Métodos:** Amostra composta por 124 pacientes (Grupo A - 62 com Síndrome de Down; Grupo B - 62 não sindrômicos) com 6 a 52 anos de idade foi excedida para avaliar os parâmetros salivares (fluxo salivar, pH e capacidade tampão) e doenças periodontais (índice de placa, sangramento sondagem, profundidade de sondagem e outros). Além disso, foram coletadas informações sobre saúde geral e hábitos de higiene bucal. **Resultados:** O grupo A apresentou alto índice de placa, baixa capacidade tampão e baixo fluxo salivar. Foi encontrada uma alta prevalência de doenças periodontais em pacientes com SD e uma correlação entre o baixo fluxo salivar e a gravidade da doença periodontal (correlação = $-0,27$, $p = 0,002$). Esses dados revelam o impacto sobre o indicador salivar e a doença periodontal. **Conclusão:** Pacientes com SD e hipossalivação apresentam maior risco de desenvolver doença periodontal.

Palavras chave: Periodontia; Síndrome de Down; Xerostomia.



INTRODUCCIÓN

El Síndrome de Down (SD) o trisomía del cromosoma 21 es el disturbio cromosómico más común dentro de las cromosomopatías. Se caracteriza por deficiencias, desarmonías y atraso de desarrollo en relación a los individuos sin el síndrome. El sistema inmunológico de estos individuos es afectado profundamente, tanto en su respuesta innata y adaptativa, produciendo una mayor susceptibilidad a las infecciones¹⁻³. Los problemas bucales más prevalentes en el SD son: boca abierta permanente, fisura labial, protrusión de la lengua, lengua hipotónica y fisurada, paladar profundo y anomalías dentales⁴⁻⁵. Estas, frecuentemente, auxilian en el proceso de desarrollo de la enfermedad periodontal precoz y severa, además de un alto riesgo de caries²⁻⁷.

La prevalencia y la incidencia de estas enfermedades están asociadas al nivel de desarrollo y políticas públicas de salud bucal. En cuanto a la enfermedad periodontal, el curso de la enfermedad y sus riesgos dependen de diversos factores como la microbiota bucal, aspectos comportamentales e individuales y también de las patologías de base en estos de pacientes, una vez que su curso patológico es diferente de la población sin el síndrome⁸.

Una reciente revisión sistemática tuvo como objetivo evaluar qué tipo de abordajes preventivos y terapéuticos periodontales presentaría resultados superiores en pacientes con síndrome de Down y encontró que prevención precoz en el cuidado periodontal asociado a la frecuencia de atención y métodos adyuvantes químicos parece mejorar los resultados periodontales en el tratamiento preventivo y periodontal de pacientes con SD⁹.

La mayoría de las investigaciones indican que los indicadores salivales en el SD¹⁰⁻¹⁴ presentan varias alteraciones en su composición y efecto en la cavidad oral, pero la gran mayoría de ellas se realizó solamente en niños o adultos, difícilmente abarcando a una amplia franja de edad. Estas

INTRODUCTION

The Down Syndrome (DS), also called chromosome 21 trisomy, is the most common chromosomal disorder. It is characterized by disabilities, dysfunctions and developmental delay in persons without this Syndrome. The immunological system is very affected. Alterations in the innate and adaptive response can produce a bigger susceptibility to infections¹⁻³. In the DS, the most frequent damages to the buccal health are: open mouth constantly, cleft lip, tongue protrusion, hypotonic and fissured tongue, high palate and dental anomalies¹⁴⁻¹⁹. These manifestations can promote the subsequent development of periodontal disease, in addition to a high risk to teeth decays²⁻⁷.

The prevalence and incidence of these diseases are associated with the level of development and public policies oral health. Regarding periodontal disease, the course of the disease and its risks depend on various factors such as the oral microbiota, behavioral and individual aspects and also on the underlying pathologies in these patients, once their pathological course is different from that of the patient. population without the syndrome⁸.

A recent systematic review aimed to evaluate what type of preventive and therapeutic periodontal approaches would present superior results in patients with Down syndrome and found that early prevention in periodontal care associated with frequency of care and chemical adjuvant methods seems to improve the periodontal results in the preventive and periodontal treatment of patients with SD⁹.

Numberless other researches figured alterations in saliva composition in the DS¹⁰⁻¹⁴, as well in effects on the oral cavity. The most was observed in children and adults, with lower frequency to other age group. These saliva alterations can increase the prevalence



alteraciones en la saliva pueden acarrear aumento de la prevalencia de enfermedad periodontal y su avance en estos individuos¹⁴.

Los pacientes con SD son más vulnerables al estrés oxidativo en la saliva, indicado por el aumento significativo de las concentraciones de malondialdehído y superóxido dismutasa⁸, y además, presentan niveles más altos de algunas especies bacterianas subgingivales. Las asociaciones específicas entre ciertas especies bacterianas pueden ocurrir en la pérdida de inserción periodontal superior a los individuos sin el síndrome^{15,16}.

En esta investigación, los estudios salivares en esta población están en evidencia. Nuevas informaciones pueden contribuir al desarrollo de nuevas terapias, programas de prevención y manejo de la enfermedad periodontal.

El objetivo del presente estudio fue, por lo tanto, comparar parámetros salivares, los patrones de salud bucal y la enfermedad periodontal en una población con síndrome de Down en amplia fase etaria.

MATERIALES Y MÉTODOS

La muestra constó de 124 individuos, divididos en 2 grupos.

El grupo A - 62 con diagnóstico médico de SD comprobado a través del cariotipo y Grupo B - 62 individuos control sin el diagnóstico de SD, de ambos géneros, con edad variando entre 6 y 52 años. Las atenciones de estos pacientes fueron realizadas en el CEAPE (Centro de Estudios y Atención a Pacientes Especiales) de la Facultad de Odontología de la Universidad Paulista del Campus Indianópolis (UNIP-SP) y se inició después de la aprobación por el Comité de ética CEP-UNIP 393/10.

En ambos grupos se realizó la anamnesis con los pacientes y responsables y luego para el Grupo A se realizaron sesiones de desensibilización para poder crear vínculo con el paciente y facilitan-

ant the progress of the periodontal disease to this public¹⁴.

DS patients have more chances to develop oxidative stress in the saliva. This happens due to the concentration increase of malondialdehyde (MDA) and superoxid dismutase (SOD)⁸, as well the high levels of subgingival bacteria's. During the loss of upper periodontal insertion in patients without DS, it can happen specific associations between the bacteria species^{15,16}.

In this research, the reviews about the salivary data was prioritized. New information's can help to find out new treatments, new prevent possibilities and a better disease management.

The objective of this study was to compare salivary parameters; to compare parameters of buccal health; and to observe how the periodontal disease manifests itself in a DS public, across a wide range.

MATERIAL AND METHODS

The sample was composed by 124 people, divided in two Groups.

The Group A covered 62 people with DS diagnosis, attested through the karyotype. The Group B covered 62 people without DS diagnosis, of both genders, with age varying between 6 and 52 years-old. The attendance for these patients were done at CEAPE (Center of Studies and Attendance for Special Patients), from School of Dentistry of the Paulista University of Indianópolis Campus (UNIP-SP) and started after approval by the Ethics Committee – CEP-UNIP 393/10.

In both groups, anamnesis was performed with patients and their caregivers. After this step, the Group A received desensitization sessions, in order to create bond with the patients and



do el tratamiento y evitando estrés y trauma para el mismo. Los datos recolectados fueron: tipo de compromiso genético, historia dental previa, uso de medicamentos, actividad de vida diaria, diario alimentario e institucionalización. También se evaluó el número de cepillados diarios, quien realiza la higiene bucal y el uso de flúor. Después de la anamnesis se iniciaba el examen físico, evaluando el índice de placa y la recolección salivar.

Recolección salivar

La recolección salivar fue realizada en ayuno por un período mínimo de 2 horas, preconizado el período de la mañana, evitando la influencia del ritmo circadiano, estando los mismos posicionados sentados y relajados. La saliva total de los individuos fue recogida por estímulos mecánicos, a través de la masticación de un pedazo de parafina midiendo 10 cm X 10 cm y pesando, aproximadamente 1,4 gramos, disponible en el kit Dentobuff®. Toda la saliva producida en los primeros treinta segundos era despreciada (deglutida o expelida), luego se iniciaba la recolección por exactamente 5 minutos. Durante todo el cronometraje el individuo continuaba masticando y expulsando la saliva en un Becker de cristal graduado. En los individuos que presentaban dificultad en la realización del test debido a la falta de madurez intelectual para masticar la goma y no tragar, o dificultad para escupir la saliva, se utilizaba rodillos de algodón atados a un hilo dental, que eran introducidos en la boca, y cambiados cuando inmersos por saliva, durante 5 minutos. La saliva recolectada a través de los rodillos de algodón fue pesada en balanza analítica y, después de medir el flujo salivar, fue extraída para un Becker de vidrio graduado perteneciente al Kit Dentobuff®.

Flujo Salivar / Velocidad de Secreción

El flujo salivar fue determinado por la relación entre el volumen recogido por el tiempo de 5 minutos. La velocidad de secreción salivar se demostró en mililitros por minuto (ml / min). El volumen salivar fue dividido por el tiempo de recolección e interpretado según el fabricante,

ease the treatment, avoiding the stress. The collected data were: type of genetic impairment, previous dental history, medication use, daily life activity, food diary and institutionalization. The number of daily brushings, who performed oral hygiene and the use of fluoride were also evaluated. After the anamnesis, the physical examination was performed, evaluating plaque index and salivary collection.

Salivary collection

The first exam was the salivary collection, after a fasting minimum time of 2 hours, preferably in the morning. The realization in the morning aimed to avoid the influence of circadian rhythm. The patients were correctly positioned, seated and relaxed. The salivary collection was through mechanical stimulation. The stimulus was obtained by the chewing a paraffin piece measuring 10 cm X 10 cm, and weighing approximately 1.4 grams, available in the Dentobuff® kit. All the saliva produced, in the first thirty seconds, was scorned (swallowed or expelled). Then, the collection was restart during precisely 5 minutes. Throughout the timing, the patient continued to chew and expel the saliva in a graduated glass Becker. Some patients presented a difficult to chewing gum and not swallowing, as well to spit saliva. Such difficulties were related to cognitive limitations. In these cases, were used cotton rolls tied to a dental floss. Every 5 minutes, the cotton rolls, soaked by saliva, were changed. The saliva collected in these rolls was weighed in an analytical balance. After measuring the salivary flow, the sample was transferred to a graduated glass Becker of the Dentobuff® Kit.

Salivary Flow / Secretion Velocity

The salivary flow was determined according to the volume of saliva collected during the time of 5 minutes. The rate of salivary secretion was measured in milliliters per minute (ml / min). The salivary volume was divided by the time of collection, and interpreted according to the lab pa-

siendo normal entre 1,6 y 2,3 ml / min, intermedio (moderado) entre 1,0 y 1,5 ml / min, bajo o severo cuando menor que 1,0 ml / min.

pH y capacidades tampón

El pH salivar y la capacidad tampón se midieron utilizando el kit Dentobuff® y Dentobuff Strip®, en método colorimétrico, habiendo utilizado la saliva recogida para medir el flujo salivar. Se añadió 1,0 ml de saliva a un flacril que contenía 3 ml de HCL (ácido clorhídrico) a 0,005%. De los individuos cuya colecta salivar es inferior a 1,0 ml el examen se realizaba con la cantidad de saliva disponible en el vaso graduado. Se añadieron cuatro gotas del indicador, disponible en el kit y de acuerdo con el fabricante, hecho que el flacril fue debidamente tapado y se agitó la mezcla por 10 segundos. Entonces se realizó el análisis, comparando con la escala colorimétrica perteneciente al kit, obteniéndose el resultado del pH salivar.

Análisis estadístico

Se utilizaron los análisis estadísticos de la prueba t de Student, prueba chi-cuadrada de homogeneidad tradicional y prueba chi-cuadrada exacta. En todas las pruebas se consideró un nivel de significancia del 5%.

RESULTADOS

Las muestras tenían un número pareado de pacientes en los grupos A y B y entre ellos no hay diferencias estadísticas significativas en cuanto al género, raza y edad.

En el análisis, se dividió el grupo de edad en tres grupos: 0 a 12 años (40,3%), 13 a 18 años (29,0%) y 19 a 52 (30,7%). En ambos grupos, la mayoría de los pacientes eran leucodermos (71,0% en el grupo B y 83,9% en el grupo A).

En la Tabla 1 se observa que el grupo A presenta,

rameters. These parameters consider as normal values between 1,6 and 2,3 ml/min; intermediate (moderate) values between 1,0 and 1,5 ml/min; and low when less than 1,0 ml/min.

pH and Buffer Capabilities

The salivary pH and the buffer capability were measured through the use of the Dentobuff® and Dentobuff Strip® kits. The method was colorimetric. The collected saliva was used to measure the salivary flow. Initially, 1.0 ml of saliva was added to a flacon containing 3 ml of HCl (hydrochloric acid) 0.005%. For individuals with salivary collection less than 1.0 ml, the test was performed just with the saliva contained in the graduated cup. In addition, also were added four drops of the indicator, available in kit. After the process, the flacon was covered, and the mix was stirred for 10 seconds. To obtain the results, it was required comparison with the parameters of the colorimetric scale, belonging to the kit, obtaining the results of the salivary pH.

Statistical analysis

The t Student and Chi-Square tests were used. In the Chi-Square test, it was applied the type of traditional homogeneity and the type called 'exact'. All tests considered a level of significance of 5 %.

RESULTS

The samples had a paired number of patients in Groups A and B. Between them, it wasn't observed significant statistical differences in the gender, race or age.

For structure the analysis, the age group was divided in three groups, respectively: 0 to 12 years (40,3%); 13 to 18 years (29 %); and 19 to 52 years (30,7%). In all groups, the most of patients was composed by leukoderma carriers (71 % in the group B e 83,9% in the group A).

In the table 1, it is observed that the Group

en promedio, mayor índice de placa ($p = 0,0009$), menor capacidad tampón ($p < 0,0001$) y menor flujo salivar ($p < 0,0001$) sin embargo, no hay indicios de que la media del pH ($p = 0,2623$) varía de acuerdo con el grupo. La hiposalivación (Tabla 2) fue más elevada en el grupo SD (83,9%) que en el grupo de control (22,6%) y estadísticamente significativo ($p < 0,0001$).

A exhibited, on average, the subsequent data: high rate of plaque ($p = 0,0009$), low buffer capacity ($p < 0,0001$) and low salivary flow ($p < 0,0001$). However, there is no evidence that the pH average ($p = 0,2623$) varies according with the group. The hyposalivation (table 2) was higher in the DS group (83,9%) than in the control group (22,6%). It was statically significant ($p < 0,0001$).

Variable	Grupo	Media	Desviación Estándar	P
pH	Control SD	6,5	0,6	0,2623
		6,3	0,8	
Capacidad tampón	Control SD	6,2	0,9	< 0,0001
		5,2	1,2	
Flujo Salivar	Control SD	1,5	0,4	< 0,0001
		0,5	0,5	
Índice de Placa	Control SD	37,6	1,1	0,0009
		54,6	1,3	

Tabla 1.- Media, desviación estándar y valor p para variables clínicas y salivares

Variable	Group	Mean	Standard deviation	P
pH	Control DS	6,5	0,6	0,2623
		6,3	0,8	
Buffer capacity	Control DS	6,2	0,9	< 0,0001
		5,2	1,2	
Salivary flow	Control DS	1,5	0,4	< 0,0001
		0,5	0,5	
Plaque rate	Control DS	37,6	1,1	0,0009
		54,6	1,3	

Table 1.- Mean, standard deviation and value to clinical and salivary variables

Hiposalivación			
Grupo	No	Si	Total
Control	48 (77,4)	14 (22,6)	62 (100,0)
SD	10 (16,1)	52 (83,9)	62 (100,0)
Total P = < 0,0001	58 (46,8)	66 (53,2)	124 (100,0)

Tabla 2.- Distribución de frecuencias conjuntas absoluta y relativa entre las variables Xerostomía y Grupo

Hyposalivation

Group	No	Yes	Total
Control	48 (77,4)	14 (22,6)	62 (100,0)
DS	10 (16,1)	52 (83,9)	62 (100,0)
Total P = < 0,0001	58 (46,8)	66 (53,2)	124 (100,0)

Table 2.- Distribution of absolute and relative frequency, among the variables Xerostomia and group

Los resultados para hábitos de higiene fueron descritos en la Tabla 3. Se observa que la dependencia del cuidador para la realización del cepillado es mayor en el grupo SD (48,4%) ($p < 0,0001$). En relación con el número de cepillados diarios, se puede observar que no hay indicios de que la distribución del número de cepillados varía de acuerdo con el grupo ($p = 0,8329$).

In the table 3, it was reported about the habits of hygiene. The dependency of a caregiver during the brushing is bigger in the group DS (48,4%) ($p < 0,0001$). About the daily brushing, there is not evidences that the amount of brushing varies according with the group ($p = 0,8329$).

Variable	Control	SD	Total	P
Cepillado				
Cuidador	8 (12,9)	30 (48,6)	62 (100)	< 0,0001
Propio	54 (87,1)	32 (51,4)	62 (100)	
Frecuencia				
1 vez	6 (9,7)	8 (12,9)	14 (11,3)	0,8329
2 veces	26 (41,9)	24 (38,7)	50 (40,3)	
3 o más	30 (48,4)	30 (48,4)	60 (48,4)	

Tabla 3.- Distribución de frecuencias conjuntas absoluta y relativa para hábitos de higiene bucal

Variable	Control	DS	Total	P
Brushing				
Caregiver	8 (12,9)	30 (48,6)	62 (100)	< 0,0001
Patient	54 (87,1)	32 (51,4)	62 (100)	
Frequency				
Once	6 (9,7)	8 (12,9)	14 (11,3)	0,8329
Twice	26 (41,9)	24 (38,7)	50 (40,3)	
3 or more times	30 (48,4)	30 (48,4)	60 (48,4)	

Table 3.- Distribution of absolute and relative frequency, for oral hygiene habits

La Tabla 4, 5 y 6 presentan las distribuciones de frecuencia conjunta entre las variables clasificación de enfermedad periodontal y grupo y el valor p de la comparación de la distribución de la clasificación de la enfermedad periodontal en los 2 grupos.

The tables 4, 5 and 6 present the frequency distribution among the variables, such as the periodontal disease, group and p value. The variable "p value" was obtained through the comparison of the periodontal distribution, between the two groups.



En la tabla 4, se expone la proporción de individuos que tienen enfermedades periodontales más grave es mayor en el grupo SD del que en el grupo control ($p = 0,0001$).

On table 4, it was exposed that the proportion of severe periodontal diseases is higher in the DS group, than in the control group ($p = 0.0001$).

Enfermedad Periodontal	Grupo	
	Control	Down
Exento	44 (71,0)	26 (41,9)
Gingivitis	8 (12,9)	10 (16,1)
Periodontitis crónica localizada	6 (9,7)	2 (3,2)
Periodontitis crónica generalizada	2 (3,2)	14 (22,6)
Periodontitis agresiva	2 (3,2)	10 (16,1)
Total	62 (100)	62 (100)

P = 0,0001

Tabla 4.- Distribución de frecuencias conjuntas absoluta y relativa entre las variables Clasificación de la enfermedad periodontal y los grupos

Periodontal Disease	Group	
	Control	Down
Exempt	44 (71,0)	26 (41,9)
Gingivitis	8 (12,9)	10 (16,1)
Located Chronic Periodontitis	6 (9,7)	2 (3,2)
General Chronic Periodontitis	2 (3,2)	14 (22,6)
Aggressive Periodontitis	2 (3,2)	10 (16,1)
Total	62 (100)	62 (100)

P = 0,0001

Table 4.- Distribution of absolute and relative frequency between the variables of classification of periodontal disease and groups

Variable	Control		Down	
	Correlación	P	Correlación	P
pH	-0,2308	0,0761	-0,3695	0,0031
Capacidad Tampón	-01948	0,1358	-0,0017	0,9894
Flujo Salivar	0,1712	0,1910	-0,2783	0,0285

P = 0,0001

Tabla 5.- Correlación de Spearman entre las variables de indicadores salivares y la clasificación de enfermedad periodontal

Variable	Control		Down	
	Correlation	P	Correlation	P
pH	-0,2308	0,0761	-0,3695	0,0031
Buffer capacity	-01948	0,1358	-0,0017	0,9894
Salivary Flow	0,1712	0,1910	-0,2783	0,0285

P = 0,0001

Table 5.- Spearman correlation between the variables salivary indicator and the classification of periodontal disease

Enfermedad Periodontal	Hiposalivación	
	No	Si
Exento	6 (60,0)	20 (38,5)
Gingivitis	4 (40,0)	6 (11,5)
Periodontitis crónica localizada	0 (0)	2 (3,9)
Periodontitis crónica generalizada	0 (0)	14 (22,6)
Periodontitis agresiva	0 (0)	10 (19,2)
Total	10 (100)	52 (100)
P = 0,0483		

Tabla 6.- Distribución de frecuencias conjuntas absoluta y relativa entre las variables Clasificación de enfermedad periodontal y Xerostomía para el grupo SD

Periodontal Disease	Hiposalivación	
	No	Yes
Exempt	6 (60,0)	20 (38,5)
Gingivitis	4 (40,0)	6 (11,5)
Located Chronic Periodontitis	0 (0)	2 (3,9)
General Chronic Periodontitis	0 (0)	14 (22,6)
Aggressive Periodontitis	0 (0)	10 (19,2)
Total	10 (100)	52 (100)
P = 0,0483		

Table 6.- Distribution of absolute and relative frequency between the variables of classification of periodontal disease and Hyposalivation for the SD group

DISCUSIÓN

La prevalencia de enfermedad periodontal en adolescentes con Síndrome de Down es de 30 a 40%, siendo que en individuos próximos a los treinta años ese porcentaje sube a cerca del 100%¹⁸. En nuestro estudio, encontramos una prevalencia de enfermedad periodontal mayor, así como su severidad, en el grupo SD en comparación al grupo control ($p=0,0001$). Algunos autores encontraron resultados similares, asociando la prevalencia significativamente mayor en el grupo SD con los cambios en el sistema inmune¹⁷⁻¹⁹.

En nuestro estudio observándose tanto las medias como las desviaciones estándar (DE), el grupo SD parece presentar, en promedio, menor flujo salivar, menor capacidad tampón y mayor índice de placa que el grupo control. Los datos en él encontrados están de acuerdo con los resultados reportados en

DISCUSSION

The prevalence of periodontal disease in teenagers with Down Syndrome is 30 to 40%. In individuals close to 30 years old, this percentage increases around 100%¹⁸. In this study, it was founded a higher prevalence. The severity of the disease also was bigger in the DS group, in comparison to the control group ($p=0,001$). Other researchers found similar results, which there was association with the bigger prevalence in the DS group with alteration in the immune system¹⁷⁻¹⁹.

In this study, when considering the overage and standard deviation (SD), the DS group show up lower salivary flow, lower buffer capability, and a bigger rate of plaque, than the control group. The data confirm the results described in the literature, in relation to the



la literatura, en relación con la velocidad del flujo salivar en individuos SD sobre aquellos que no poseen el síndrome. Yarat et al., 1999¹⁴ analizando la saliva total no estimulada, observaron una reducción del 83,6% en el flujo salivar de los individuos con SD. Jara et al., 1991¹² midieron el flujo salivar de la glándula parótida, a través de la estimulación química (ácido cítrico), reportando valores significativamente menores en los SD. Otros autores, como Siqueira et al., 2004¹³ también encontraron valores acentuadamente disminuidos en la velocidad del flujo salivar.

Los valores para velocidad del flujo salivar apuntan que hay una alteración en la función secretora de las glándulas salivales de los individuos con SD, siendo que los resultados se notan en todas las edades y géneros, alteración que ocurre tanto en las glándulas en desarrollo como en las ya desarrolladas¹⁹.

Hay indicios de que esta reducción puede haber sido en parte causada por la influencia que el SD ejerce sobre la función en las glándulas salivares y la hipotonía muscular, anomalía muy común en los individuos SD³. La hiposalivación puede sugerir una reducción en el clearance salival, que es directamente dependiente del flujo salival, siendo mayor en los individuos con un alto flujo, pudiendo así, aumentar los riesgos de enfermedades bucal¹⁹.

En nuestro estudio la evaluación de la higiene bucal también fue evaluada y parece ser similar en los 2 grupos, pero la proporción de pacientes que cepillan sus propios dientes parece ser menor en el grupo SD que en el control. En el grupo control, el 48,4% de los pacientes cepillan los dientes con una frecuencia diaria de 3 o más veces y el 87,1% de ellos siempre cepillan los propios dientes. En el grupo SD, el 48,4% de los pacientes cepillan los dientes 3 o más veces diariamente y sólo el 51,6% de ellos siempre cepillan los propios dientes. Este patrón puede alterar estar asociado a alteración motora para actividades de vida diaria, comprometiendo la salud de algunos individuos en relación al autocuidado^{9,20}.

rate of salivary flow in DS and not syndrome's individuals. The study of Yarat et al., 1999¹⁴ analyzed the total of not stimulated saliva, and checked a reduction of 83.6% in the salivary flow, of individuals with DS. Jara et al., 1991¹² measured the salivary flow of the parotid gland, through chemical stimulation (citric acid), reporting significantly lower values. Other authors, such as Siqueira et al., 2004¹³, also founded lower values in the rate of velocity salivary flow.

The rate of the salivary flow point to an alteration in the secretory function of the salivary glands of patients with DS. These results were noticed in all genders and age categories. Both glands, the developed and in developing, usually are affected¹⁹.

There are evidences that this reduction can be caused by the influence of DS upon the salivary glands, as well by the muscular hypotonia, commonly observed in DS³ individuals. The hyposalivation also can manifest a decrease of the salivary clearance that directly dependent on the salivary flow. This factor is bigger in individual with high salivary flow and can increase the risk of buccal diseases¹⁹.

In our study, the oral hygiene was also analyzed. The results were very similar to the both groups, However the proportion of patients, whom brush the own teeth, appears to be lower in the DS group than in the control group. In the control group, 48.4% of patients brush the teeth with a daily frequency of 3 or more times, and 87.1% of them always brush the teeth. In the DS group, 48.4% of patients brush their teeth 3 or more times daily, and only 51.6% of them always brush the teeth. These parameters can be modified through motor alterations for activities of daily life that also can affect the routine and impair the self-care capability^{9,20}.

Se observó una asociación negativa débil entre el pH y la gravedad de la enfermedad periodontal (correlación = -0,36, $p = 0,0031$) y el flujo salivar (correlación = -0,27, $p = 0,002$), revelando el impacto sobre los resultados indicadores salivales y condiciones periodontales.

El análisis estadístico describe un alto riesgo de enfermedad periodontal, en el grupo SD con hiposalivación. Por lo que, es necesario un programa preventivo que aborde las características únicas de estos individuos y la atención que ellos necesitan para evitar futuras lesiones y mejorar su calidad de vida.

CONCLUSIÓN

Los pacientes con SD y hiposalivación presentan un riesgo mayor de desarrollar enfermedad periodontal y con mayor gravedad, además de presentar mayor índice de placa con relación a individuos sin el síndrome.

BIBLIOGRAFÍA / BIBLIOGRAPHY

1. Schwertner C, Moreira MJ, Faccini LS, Hashizume LN. Biochemical composition of the saliva and dental biofilm of children with Down syndrome. *Int J Paediatr Dent.* 2016;26(2):134-40.
2. Lopez-Perez R, Borges-Yanez SA, Jimenez-Garcia G, Maupome G. Oral hygiene, gingivitis and periodontitis in persons with Down syndrome. *Special Care Dentistry.* 2002;22:214-20.
3. Desai SS. Down Syndrome: a review of literature. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.* 1997;84(3):279-85.
4. Moraes LME, Moraes LC, Dotto NG, Dotto PP, Santos RNA. Dental anomalies in patients with down syndrome. *Braz. Dent. Journal.* 2007; (8)4:123-5.
5. Souza RC, Giovani EM. Indicadores salivares e o risco de cárie na Síndrome de Down utilizando o software Cariogram®. *Rev. Bras.*

Among the pH and the severity of the periodontal disease, the association was negative and weak (correlation = -0,36, $p = 0,0031$); as well the salivary flow (correlation = -0,27, $p = 0,002$). These data reveal the impact upon the salivary indicator and the periodontal disease.

The statistical analysis described the high risk to periodontal disease, in the group DS with hyposalivation. Therefore, it's essential a preventive program that approaches these unique characteristics, as well provide the attention that this public needs for future injuries and to improve your quality of life.

CONCLUSION

Patients with DS and hypossalivation present a greater risk to developing periodontal disease. The chances of severity also are bigger. Another relevant fact is the greater rate of plaque, compared to individuals without syndrome.

6. Linossier A, Valenzuela CY, Toledo H. Differences of the oral colonization by Streptococcus of the mutans group in children and adolescents with Down syndrome, mental retardation and normal controls. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal.* 2008;13(9):E536-9.
7. Shapira J, Stabholz A, Schurr D, Sela M, Mann J. Carie levels, Streptococcus mutans counts, salivary pH, and periodontal treatment needs of adult Down syndrome patients. *Spec Care Dentist.* 1991;11(6):248-51.
8. de Sousa MC, Vieira RB, Dos Santos DS, Carvalho CA, Camargo SE, Mancini MN, de Oliveira LD. Antioxidants and biomarkers of oxidative damage in the saliva of patients with Down's syndrome. *Arch Oral Biol.* 2015 Apr;60(4):600-5.
9. Ferreira R, Michel RC, Greggi SL, Resen-



- de ML, Sant'Ana AC, Damante CA, Zan-grando MS. Prevention and Periodontal Treatment in Down Syndrome Patients: A Systematic Review. *PLoS One*. 2016 Jun 29;11(6):e0158339.
10. Chaushu S, Becker A, Chaushu G, Shapira J. Stimulated parotid salivary flow rate in patients with Down syndrome. *Spec Care Dentist*. 2002a;22(1):41-4.
 11. Areias C, Sampaio-Maia B, Pereira Mde L, Azevedo A, Melo P, Andrade C, et al. Reduced salivary flow and colonization by mutans streptococci in children with Down syndrome. *Clinics (São Paulo)*. 2012;67(9):1007-11.
 12. Jara L, Ondarza A, Blanco R, Rivera L. Composition of the parotid saliva in Chilean children with Down's syndrome. *Arch Biol Med Exp*. 1991;24(1):57-60.
 13. Siqueira WLOE, Mustacchi Z, Nicolau J. Electrolyte concentrations in saliva of children age 6-10 years with Down syndrome. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radio Endod*. 2004;98:76-9.
 14. Yarat A, Akyuz S, Koc L, Erdem H, Emekli N. Salivary sialic acid, protein, salivary flow rate, pH, buffering capacity and caries indices in subjects with Down's syndrome. *J Dent*. 1999;27(2):115-8.
 15. Khocht A, Yaskell T, Janal M, Turner BF, Rams TE, Haffajee AD, Socransky SS. Subgingival microbiota in adult Down syndrome periodontitis. *J Periodontol Res*. 2012 Aug;47(4):500-7.
 16. Faria Carrada C, Almeida Ribeiro Scalioni F, Evangelista Cesar D, Lopes Devito K, Ribeiro LC, Almeida Ribeiro R. Salivary Periodontopathic Bacteria in Children and Adolescents with Down Syndrome. *PLoS One*. 2016 Oct 11;11(10):e0162988.
 17. Cavalcante LB, Pires JR, Scarel-Caminaga RM. Doença periodontal em indivíduos com Síndrome de Down: enfoque genético. *RGO* 2009;57(4).
 18. Amano A, Kishima T, Arikama S, Nakagawa J, Hamada S, Morisaki I. Relationship of periodontopathic bacteria with early-onset periodontitis in Down syndrome. *J Periodontol* 2001; 72(3): 368-73.
 19. Cichon P, Crawford L, Grima WD. Early-onset periodontitis associated with Down's syndrome--clinical interventional study. *Ann Periodontol*. 1998;3(1):370-80.
 20. Moreira MJ, Schwertner C, Grando D, Faccini LS, Hashizume LN. Oral Health Status and Salivary Levels of Mutans Streptococci in Children with Down Syndrome. *Pediatr Dent*. 2015 Jul-Aug;37(4):355-60.

CITA SUGERIDA

Souza RC; Giovani EM. Condiciones periodontales asociadas con hiposalivación en pacientes con síndrome de Down. *Odontología*. 2018; 20(1): 75-87.



REVISIÓN DE LITERATURA

Sobrevida de resina compuesta y cemento de ionómero de vidrio de bajo costo para TRA: 1 año de seguimiento de un ensayo clínico aleatorizado

Survival of composite resin and low cost glass ionomer cement for ART: 1 year follow-up of a randomized clinical trial

Sobrevivência da resina composta e do cimento do ionômero de vidro de baixo custo para ART: 1 ano de acompanhamento de um ensaio clínico randomizado

Juliana Ignácio Borges Issa¹, Isabel Cristina Olegário², Patricia de Lourdes Alvarez Velasco³, Daniela Prócida Raggio⁴, Thaís Parisotto⁵, José Carlos Petorossi Imparato⁶

RECIBIDO: 11/may/2018 ACEPTADO: 20/jun/2018 PUBLICADO: 31/jul/2018

1. PhD en Odontología por la Facultad de Odontología Leopoldo Mandic, Campinas, Sao Paulo, Brasil.
2. Especialista, Maestría y PhD en formación en Odontopediatría, Facultad de Odontología, Universidad de Sao Paulo, Sao Paulo Brasil.
3. PhD en formación en Odontopediatría, Facultad de Odontología, Universidad de Sao Paulo, Sao Paulo Brasil, docente de pregrado en Facultad de Odontología de la Universidad Central del Ecuador
4. PhD en Odontopediatría, Profesora asociada del Departamento de Ortodoncia y Odontopediatría, Facultad de Odontología, Universidad de Sao Paulo, Brasil.
5. Profesora del Departamento de Ortodoncia y Odontopediatría, Facultad de Odontología, Universidad San Francisco, Itatiba, Brasil.
6. PhD en Odontopediatría, Profesor asociado del Departamento de Ortodoncia y Odontopediatría, Facultad de Odontología, Universidad de Sao Paulo, Sao Paulo Brasil.

CORRESPONDENCIA

Isabel Cristina Olegário
Faculdade de Odontologia da Universidade de São Paulo
Paulo
Av. Lineu Prestes, 2227
São Paulo – SP – Brazil
ZIP CODE 05508-000
isabel.costa@usp.br



RESUMEN

Objetivo: Evaluar la longevidad de restauraciones de Tratamiento Restaurador Atraumático (TRA), utilizando dos materiales diferentes: un Cemento de Ionómero de Vidrio (CIV) de bajo costo y una Resina Compuesta de nanopartículas (RC), en cavidades ocluso-proximales de molares temporales. **Materiales y métodos:** Un total de 83 dientes fueron seleccionados en 43 niños de siete a diez años de edad, que presentaron al menos una lesión de caries ocluso proximal, en la ciudad de Cosmópolis / SP, Brasil. Los pacientes fueron asignados en dos grupos: CIV de bajo costo (Vitromolar - Nova DFL) y resina compuesta de nanopartículas (RC) (Filtek Z350 XT - 3M ESPE). Todos los procedimientos se realizaron de acuerdo con los principios del TRA. Las restauraciones fueron evaluadas después de 3, 6, 9 y 12 meses por un examinador entrenado. Para verificar la tasa de sobrevida de las restauraciones utilizamos el análisis de sobrevida de Kaplan-Meier y la prueba de Log-Rank; y, para evaluar la asociación entre el resultado y las variables del paciente se aplicó la prueba de regresión de Cox. El nivel de significancia para todas las pruebas fue del 5%. **Resultados:** Después de 12 meses de seguimiento, la sobrevida global de las restauraciones fue de 75,3%. Las tasas de sobrevida del CIV y de la RC fueron 62,2% y 93,7%, respectivamente. El análisis estadístico mostró diferencias significativas entre los materiales, donde la RC tuvo un mejor desempeño (HR = 0,15, IC 0,03 a 0,68, p = 0,014) que el CIV de bajo costo. No se encontraron diferencias estadísticas para otras variables (p > 0,05). **Conclusión:** La utilización de resina compuesta de nanopartículas en las restauraciones de TRA tuvo un mejor rendimiento en comparación con el cemento de ionómero de vidrio de bajo costo, después de una evaluación de 12 meses. **Registro de prueba:** REBEC (Registro Brasileño de Ensayos Clínicos) # RBR-8sw24r.

Palabras clave: Tratamiento restaurador atraumático; Dientes primarios; Cemento de ionómero de vidrio; Resina compuesta.

ABSTRACT

Objective: To evaluate the longevity of ART restorations using two different materials: a low-cost Glass Ionomer Cement (GIC) and nanoparticle Composite Resin (CR) in occlusal-proximal cavities of primary molars. **Material and methods:** A total of 83 teeth were selected among 43 children, aged seven to ten years old, which presented at least one multi-surface caries lesion, in the city of Cosmópolis/SP, Brazil. Patients were allocated into two groups: low cost GIC (Vitromolar – Nova DFL) and nanoparticle composite resin (CR) (Filtek Z350 XT – 3M ESPE). All procedures were performed according to ART guidelines. The restorations were evaluated after 3, 6, 9 and 12 months by a trained examiner. To verify the survival rate of the restorations we used Kaplan-Meier survival analysis and log-rank test. To evaluate the association between the outcome and patient variables was applied Cox regression test. The significance level for all tests was 5%. **Results:** After 12 months of follow-up, overall survival of the restorations was 75.3%. The GIC and CR survival rates were 62.2%, 93.7%, respectively. Statistical analysis showed significant differences between materials, where the CR performed better (HR = 0.15, CI 0.03 to 0.68; p = 0.014) than low cost GIC. No statistical differences were found for other variables (p > 0.05). **Conclusion:** The use of nanoparticle composite resin in ART restorations performed better when compared to low cost glass ionomer cement after 12 months evaluation. **Trial registration:** REBEC (Registro Brasileiro de Ensaios Clínicos) # RBR-8sw24r.

Key-words: Atraumatic Restorative Treatment; Primary Teeth; Glass Ionomer Cement; Composite Resin.

RESUMO

Objetivo: Avaliar a longevidade das restaurações Tratamento Restaurador Atraumático (ART) utilizando dois materiais diferentes: Cimento de Ionómero de vidro (CIV) de baixo custo e de uma Resina Composta de nanopartículas (RC), em cavidades ocluso proximais de molares decíduos. **Materiais e métodos:** Um total de 83 dentes foram selecionados em 43 crianças de sete a dez anos de idade que tiveram pelo menos uma lesão de cárie oclusal proximal, na cidade de Cosmópolis / SP, Brasil. Os pacientes foram distribuídos em dois grupos: CIV de baixo custo (Vitromolar - Nova DFL) e resina composta de nanopartículas (RC) (Filtek Z350 XT - 3M ESPE). Todos os procedimentos foram realizados em conformidade com os princípios do ART. As restaurações foram avaliadas após 3, 6, 9 e 12 meses, por um examinador treinado. Para verificar a taxa de sobrevivência das restaurações, usamos análise de sobrevivência de Kaplan-Meier e teste log-rank; e para avaliar a associação entre o desfecho e as variáveis do paciente testou-se pela regressão de Cox. O nível de significância para todos os testes foi de 5%. **Resultados:** Após 12 meses de acompanhamento, a sobrevida global das restaurações foi de 75,3%. As taxas de sobrevida de CIV e RC foram 62,2% e 93,7% respectivamente. A análise estatística mostrou diferenças significativas entre os materiais onde a RC mostrou melhores resultados (HR = 0,15, IC 0,03-0,68, p = 0,014) do que o CIV de baixo custo. Não há diferenças estatísticas para as outras variáveis (p > 0,05). **Conclusão:** A utilização de restaurações de resina composta de nanopartículas teve um melhor desempenho em comparação com o cimento de ionómero de vidro de baixo custo, depois de uma avaliação de 12 meses. **Registro de ensaio:** REBEC (Registro Brasileiro de Ensaios Clínicos) # RBR-8sw24r.

Palavras-chave: Tratamento restaurador atraumático; Dentes decíduos; cimento de ionômero de vidro; Resina composta.

INTRODUCCIÓN

El enfoque tradicional para la eliminación de caries consiste en el uso de anestesia local e instrumentos rotatorios, que pueden promover el sobrecalentamiento de la estructura dental, presión, sequedad de la dentina, vibración y dolor²⁴. Sin embargo, el enfoque de las investigaciones recientes ha sido la filosofía de la mínima intervención, como el Tratamiento restaurador atraumático (TRA)¹.

El tratamiento restaurador atraumático, es un método recomendado desde la década de 1980 y consiste en extraer el tejido cariado (dentina infectada) con instrumentos manuales, bajo aislamiento relativo con rollos de algodón y sellado de las cavidades con un material adhesivo, generalmente cementos de ionómero de vidrio de alta viscosidad¹⁻⁴.

Por lo tanto, el TRA se convirtió en un tratamiento muy aceptado por los pacientes pediátricos, ya que, no hay necesidad de anestesia local e instrumentos rotatorios, y de esta manera, se puede utilizar incluso en lugares sin energía eléctrica o agua potable⁵⁻¹⁴. El TRA con el tiempo ha demostrado éxito en dientes primarios y permanentes, mediante revisiones sistemáticas que no muestran diferencias en la longevidad en comparación con el tratamiento convencional, utilizando compómeros, resinas compuestas o amalgama^{15,16}.

Sin embargo, la durabilidad de las restauraciones oclusales de TRA es mayor cuando se compara con las restauraciones de superficies múltiples^{1,15}, y la razón a menudo se atribuye a las bajas propiedades del material restaurador.

El cemento de ionómero de vidrio de alta viscosidad (CIV) es el material de elección para el TRA, debido principalmente a la biocompatibilidad, el tiempo de trabajo favorable, el bajo costo, la liberación de fluoruro y la unión química a la estructura dental^{5,6,17,18}. Con el fin de reducir los costos de tratamiento, se están colocando en el mercado dental brasileño cementos de ionómero de vidrio

INTRODUCTION

The traditional caries removal approach consists in the use of local anesthesia, and rotary instruments, which can promote the over heat of the dental structure, pressure, dryness of the dentin, vibration and pain²⁴. However, the focus of the recent researches has been the minimum intervention philosophy, as Atraumatic Restorative Treatment (ART)¹.

ART is an approach recommended since 1980s and consists in removal of the decayed tissue (infected dentin) by hand instruments, under relative isolation, with cotton rolls followed by sealing the cavities with an adhesive material, usually high viscous glass ionomer cements¹⁻⁴.

Therefore, ART became a very well accepted treatment by pediatric patients, since there is no need of local anesthesia and rotary instruments, and, in this way, can be used even in places without electric energy or piped water⁵⁻¹⁴. ART has shown success over time for primary and permanent teeth by systematic reviews, showing no difference in longevity when compared to the conventional treatment, using compomers, composites resins or amalgam^{15,16}.

However, the durability of the occlusal ART restorations is higher when compared with multiple-surface^{1,15} and the reason is often assigned to the lower properties of the restorative material.

The high viscosity glass ionomer cement (GIC) is the material of choice for the ART, mainly due to biocompatibility, favorable work time, low cost, fluoride release and chemical bonding to tooth structure^{5,6,17,18}. In order to reduce the costs of the treatment, low cost glass ionomer cements are being placed on Brazilian dental market, as Vitromolar®

de bajo costo, como Vitromolar® (Nova DFL), inclusive con pocos estudios clínicos que muestran a su eficacia. Este es un CIV de baja viscosidad y el rendimiento de este material solo se ha demostrado en restauraciones oclusales de TRA¹³, pero con un rendimiento inferior al de un CIV de alta viscosidad.

Por otro lado, se ha demostrado que las resinas compuestas (RC) tienen un buen rendimiento clínico cuando se usan para el tratamiento convencional, incluso sin utilizar aislamiento absoluto⁸. Hasta donde tenemos conocimiento, no existe un reporte de ensayo clínico en la literatura sobre el uso de una resina compuesta de nanopartículas combinada con el TRA.

Por lo tanto, el presente estudio tuvo como objetivo evaluar la tasa de sobrevida a un año de seguimiento, de las restauraciones ocluso-proximales de TRA, utilizando un cemento de ionómero de vidrio de bajo costo (Vitromolar® Nova DFL) en comparación con una resina compuesta de nanopartículas (Z 350 XT - 3M / ESPE) asociada a un sistema adhesivo Single Bond (3M ESPE), en molares primarios.

MATERIALES Y MÉTODOS

Tamaño de la muestra

Esta investigación fue aprobada por el Comité de Ética Local, São Leopoldo Mandic (# 226.433) y registrada en el Registro de Ensayos Clínicos de Brasil (REBEC: RBR-8sw24).

El tamaño de la muestra se calculó de acuerdo con nuestro primer resultado - sobrevida de restauración, para la prueba de Log Rank en el análisis de sobrevida, considerando una mínima diferencia del 30% entre los materiales probados. Se consideró la sobrevida de las restauraciones ocluso-proximales de TRA en dientes primarios¹⁵, con una probabilidad de error tipo 1 del 5% y un poder del 80%. Adicionando un 10% para predecir posibles pérdidas y un 20% para

(Nova DFL), even with few clinical studies accessing its efficacy. This is a low-viscosity GIC and the performance of this material has only been proved in occlusal ART restorations¹³, however with a poorer performance when compared to a high viscosity GIC.

In another hand, composites resins (CR) had been shown good clinical performance when used for conventional treatment even without using rubber dam⁸. To the best of our knowledge, there is no clinical trial report in the literature of using a nanofilled composite resin combined to ART.

Therefore, the present study aimed to evaluate the one year survival rate of ART occlusal-proximal restorations, using a low cost glass ionomer cement (Vitromolar® Nova DFL) compared to a nanoparticule composite resin (Z 350 XT - 3M/ESPE) associated to a Single Bond adhesive system (3M ESPE), in primary molars.

MATERIALS AND METHODS

Sample Size

This research was approved by the Local Ethical Board, São Leopoldo Mandic (# 226.433) and registered in the Brazilian Clinical Trials Registry (REBEC: RBR-8sw24).

The sample size was calculated according to our first outcome – restoration survival, for log-rank test in the survival analysis, considering a minimum difference of 30% between the tested materials. It was considered the survival of ART occlusal-proximal restorations in primary teeth¹⁵, with the probability of type 1 error of 5% and a power of 80%. Adding on 10% to predict possible loss and 20% for the cluster effect, we reached the number of 83

el efecto de clúster, alcanzamos un total de 83 dientes. La unidad experimental era el diente, y se podía incluir más de un diente por paciente en el estudio.

La selección se realizó después de la evaluación visual de los molares primarios en escuelas públicas en la ciudad de Cosmópolis, São Paulo, realizada por un examinador entre septiembre y diciembre de 2013 y los procedimientos clínicos se realizaron de enero a abril de 2014. Para seleccionar los 83 dientes, el Dentista evaluó la elegibilidad de aproximadamente 650 niños. Todos los niños fueron instruidos para los cuidados de la salud oral, centrándose en la higiene oral (y el uso de crema dental con fluoruro) y el consumo de azúcar. Los procedimientos clínicos se realizaron en el centro de salud pública del municipio de Cosmópolis, São Paulo, Brasil.

Criterios de inclusión

Niños de 7 a 10 años, con buen comportamiento y colaboradores para el examen, buenas condiciones de salud, ambos sexos, con posibilidad de seguimiento por un año, cuyos padres han aceptado y firmado el consentimiento informado. Los molares se incluyeron siguiendo los criterios: solo cavidades ocluso-proximales con lesión cariosa en molares primarios (istmo entre 2 y 2,5 mm y profundidad inferior a 3,5 mm en el punto más profundo de la cavidad¹⁻¹⁹), accesibles para instrumentos manuales, ausencia de fistula o absceso cerca del diente, sin síntomas de dolor informados, sin exposición pulpar y sin movilidad.

Los criterios de exclusión consistieron en: defectos del esmalte, exposición de la pulpa, dolor, historia de fistula, movilidad del diente o cavidades de más de 3 mm.

Operador

El operador fue un odontopediatra entrenado sobre cómo preparar, restaurar y finalizar la restauración de acuerdo con los preceptos del TRA^{1,5}. Además, el operador recibió la capacitación en un laboratorio

teeth. The experimental unit was the tooth, and more than one tooth per patient could be included in the study.

The selection was made after visual assessment of primary molars in public schools at the city of Cosmópolis, São Paulo, performed by 1 trained examiner from September to December 2013 and the clinical procedures were performed from January to April 2014. To select the 83 teeth, the dentist assessed for eligibility approximately 650 children. All children were instructed for oral health care, focusing on oral hygiene (and the use of fluoride toothpaste) and sugar consumption. Clinical procedures were made in the public health center from Cosmópolis Municipality, São Paulo, Brazil.

Inclusion Criteria

Children aged between 7 and 10 years, good behavior and cooperative to exam, good health conditions, both genders, with possibility of following-up for one year, whose parents have accepted and signed the consent form. The molars were included following the criteria: only occlusal-proximal cavities with carious lesion in primary molars (isthmus between 2 and 2.5mm and deep less than 3.5mm in the deepest point of the cavity¹⁻¹⁹), accessible to hand instruments, absence of fistula or abscess near the tooth, no painful symptoms reported, no pulp exposure and with no mobility.

Exclusion criteria consisted on: enamel defects, pulp exposure, pain, fistula history, tooth mobility or cavities deeper than 3.0mm.

Operators

The operator was one pediatric dentist, trained how to prepare, restore and finish the restoration according to the ART precepts^{1,5}. In addition, the operator was trained in a lab on how to apply the

sobre cómo aplicar los materiales probados en este estudio.

Los niños fueron asignados aleatoriamente en dos grupos: restauraciones con cemento de ionómero de vidrio de bajo costo (Vitromolar® ART (Nova DFL) y restauraciones con la resina compuesta Z 350XT (3M ESPE).

Cegamiento (enmascaramiento)

Debido a los diferentes pasos clínicos para cada material de restauración, no fue posible cegar a los pacientes y al operador. Sin embargo, para reducir el sesgo de asignación, la aleatorización fue realizada por un investigador externo, utilizando sobres opacos numerados secuencialmente. Después de la remoción parcial de la caries, el CIV o la resina compuesta se llevaron al operador para la restauración.

Grupos Experimentales

Los grupos experimentales, el número de niños tratados en cada grupo, los materiales que se usaron y sus fabricantes se muestran en la cuadro 1.

materials tested in this study.

The children were randomly assigned into two groups: restorations with the low cost glass ionomer cement (Vitromolar® ART (Nova DFL) and restorations with the composite resin Z 350XT (3M ESPE).

Blinding (masking)

Due the different clinical steps for each restorative material, it was not possible to blind the patients and operator. However, in order to reduce the allocation bias, the randomization was done by an external researcher, using sequentially numbered, opaque envelopes. After the partial caries removal, the GIC or the composite resin was then taken to the operator for restoration.

Experimental Groups

The experimental groups, the number of treated children in each group, the materials that were used and their manufacturers are shown in chart 1.

Grupos	N	Materiales Restoradores	Fabricante
1	47	Z350 XT ®	3M ESPE
2	36	Vitro Molar para TRA ®	DFL

Cuadro 1.- Distribución de los grupos según el tipo de materiales de restauración

Groups	N	Restorative	Manufacturer
1	47	Z350 XT ®	3M ESPE
2	36	Vitro Molar A ART ®	DFL

Chart 1.- Distribution of groups according to the type of restoration materials

Procedimiento del tratamiento

La técnica del TRA se realizó según los principios del TRA. No se utilizó anestesia local durante el tratamiento. Las variables clínicas como el sexo, la profundidad de la cavidad, la experiencia de caries (CPO-D) fueron recogidas en archivos individuales. Se eliminó el biofilm y se utilizó un hacha de esmalte para acceder a la dentina reblandecida subyacente, cuando fue necesario. La dentina cariada infectada se eliminó con instrumentos manuales. La utilización de instrumentos manuales en la superficie de la dentina resultó en un smear layer y fue necesario eliminarlo mediante el uso de un acondicionador de dentina (ácido poliacrílico 11,5%).

Resina compuesta (RC) - Se utilizó ácido fosfórico (37%) como agente acondicionador en toda la superficie de la cavidad durante 15 segundos. El aislamiento de la saliva se realizó con rollos de algodón. La superficie de la cavidad se lavó y se secó con una secuencia de tres bolas de algodón que se frotaron contra las paredes. Después del grabado y el lavado, se aplicó el agente adhesivo Single Bond 2 (3M ESPE) en dos capas con un microbrush y se fotopolimerizó durante 20 segundos para la reacción de fraguado. La resina compuesta se insertó en la cavidad mediante una espátula de inserción N° 1 convencional, en capas oblicuas de 2 mm. Después de la inserción de cada capa de resina, la polimerización se realizó con una unidad de luz, durante 20 segundos para iniciar la reacción de fraguado. Cuando fue necesario, se usó un bisturí para eliminar el exceso.

Cemento de ionómero de vidrio (CIV) - El componente líquido del CIV polvo-líquido para mezclar a mano (Vitromolar - Nova DFL, Río de Janeiro, Brasil), que contiene el componente ácido poliacrílico (11.5%) se utilizó como agente acondicionador en todas las superficies de la cavidad por 15 segundos. El aislamiento de la saliva se realizó con rollos de algodón. Después de esto, la superficie de la cavidad se lavó y secó con una secuencia de tres bolas de algodón, que se frotaron contra las paredes. EL CIV fue mezcla-

Treatment procedure

The ART technique was performed according to the ART guidelines. No local anesthesia was used during treatment. The clinical variables such as gender, cavity deep, caries experience (DMFT) were collected in individual files. The plaque was removed and an enamel hatchet was used to access the underlying softened dentine when necessary. Infected carious dentin was removed with hand instruments. The use of hand instruments on the dentin surface resulted in a smear layer and needed to be removed by the use of dentine conditioner (polyacrylic acid 11,5%).

Composite Resin (CR) - Phosphoric acid (37%) was used as a conditioning agent on the whole cavity surface for 15 seconds. Saliva isolation was done with cotton rolls. Cavity surface was washed and dried with a sequence of three wet cotton balls, which were rubbed against the walls. After etching and rinsing, bonding agent Single Bond 2 (3M ESPE) was applied in two layers with microbrush and light cured for 20 seconds for the setting reaction. The composite resin was inserted to the cavity by a conventional insertion spatula #1, in oblique layers of 2 mm. After the insertion of each resin layer, the polymerization was performed with light unit for 20 seconds to start the setting reaction. When necessary, a scalpel was used to remove the excess.

Glass Ionomer Cement (GIC) - The liquid component of the hand-mixed powder-liquid GIC (Vitromolar - Nova DFL, Rio de Janeiro, Brazil), containing the polyacrylic acid component (11.5%) was used as a conditioning agent on the whole cavity surface for 15 seconds. Saliva isolation was done with cotton rolls. After this, the surface of the cavity was washed and dried with a sequence of three wet cotton balls, which were rubbed against the walls. GIC was hand mixed according to

do a mano de acuerdo con las instrucciones del fabricante (relación polvo / líquido 1: 1) por un asistente dental. El CIV se insertó en la cavidad con una espátula de inserción N° 1. Se frotó una capa delgada de vaselina sobre el dedo índice y se presionó la restauración durante 20 segundos. Cuando fue necesario, se utilizó un excavador de dentina para eliminar el exceso y se aplicó una nueva capa de vaselina en la superficie de la restauración de CIV. Una vez finalizado el procedimiento de restauración, los niños recibieron instrucciones de no comer durante por lo menos una hora.

Evaluación

La tasa de supervivencia de las restauraciones se evaluó después de 3, 6, 9 y 12 meses de acuerdo a los criterios visuales adaptados para las restauraciones proximales de TRA^{19,20}. Los puntajes se describen en la cuadro 2.

the manufacturer's instructions (powder/liquid ratio 1:1) by a dental assistant. The GIC was inserted in the cavity with a #1 spatula. A thin layer of petroleum jelly was rubbed over the index finger and the restoration was pressed for 20 seconds. When necessary, a dentin excavator was used to remove the excess and a new layer of petroleum jelly were applied in the GIC restoration's surface. After the restoration procedure was finished, the children received instructions not to eat for at least one hour.

Evaluation

The survival rate of the restorations was evaluated after 3, 6, 9 and 12 months according to the visual criteria adapted for ART proximal restorations^{19,20}. The scores are described in chart 2.

PUNTUACIÓN	CRITERIOS
00	Restauración todavía presente, correcta
10	Restauración presente, leve defecto. En el margen y/o desgaste de la superficie; > 0,5 mm de profundidad, no se necesita reparación
11	Restauración presente, defecto. En el margen y/o desgaste de la superficie; >0,5mm de profundidad, se necesita reparación
12	Restauración presente, bajo llenado > 0,5 mm, sin espacio, se necesita reparación
13	Restauración presente, llenado excesivo >0,5mm, necesita reparación
20	Caries secundaria, decoloración en profundidad, superficie dura e intacta, caries dentro de la dentina; reparación necesaria
21	Caries secundaria, defecto superficial, caries dentro de la dentina; reparación necesaria
30	Restauración no presente, fractura a granel, pérdida en movimiento (en parte); reparación necesaria (si aún es posible sin exponer la pulpa)
40	Inflamación de la pulpa (restauración aún in situ, no categorizada en las categorías anteriores); fístula o quejas severas de dolor; extracción necesaria
50	Diente no presente debido a la extracción
60	Diente no presente debido a fase de recambio
70	Diente no presente debido a extracción o desprendimiento; incapaz de diagnosticar
90	Paciente no presente
91	Paciente transferido

Cuadro 2.- Criterios de evaluación modificados de Roeleveld et al. 2006²⁰

SCORE	CRITERIA
00	Restoration still present, correct
10	Restoration present, slight defect. At margin and/or wear of the surface; >0,5mm in depth, no reparation needed
11	Restoration present, defect. At the margin and/or wear of the surface; >0,5mm in depth, repair needed
12	Restoration present, under filled >0,5mm, no gap, repair needed
13	Restoration present, overfilled >0,5mm, repair needed
20	Secondary caries, discoloration in depth, surface hard and intact, caries within dentin; repair needed
21	Secondary caries, surface defect, caries within dentin; repair needed
30	Restoration not present, bulk fracture, moving (partly) lost; repair needed (if still possible without exposing the pulp)
40	Inflammation of the pulp (restoration still in situ, not categorized in the former categories); fistula or severe pain complaints; extraction needed
50	Tooth not present because of extraction
60	Tooth not present because of shedding
70	Tooth not present because of extraction or shedding; unable to diagnose
90	Patient not presente
91	Patient transferred

Chart 2.- Evaluation criteria modified from Roeleveld et al. 2006²⁰

El ancho y la profundidad de los defectos marginales, y el desgaste excesivo de la superficie o la falta de material se midieron con la ayuda de una sonda periodontal que tenía una punta esférica de 0,5 mm de diámetro.

Una restauración se consideró como "fracaso" cuando hubo un defecto en el relleno, cuando se observó caries secundaria, cuando la restauración no estaba presente o cuando la pulpa se inflamó o se extrajo el diente (puntajes 11-50). Lo consideramos exitoso cuando la restauración aún estaba presente o se observó un defecto leve (puntajes 00 y 10). Cuando el diente no estuvo disponible para la evaluación, fue censurado (60-90). Todas las evaluaciones fueron realizadas por un evaluador externo, que no participó durante la fase de restauración.

Monitoreo de datos

No hay un Comité de seguimiento de datos.

The width and depth of the marginal defects, and excessive surface wear or lack of material were measured with the aid of a periodontal probe which had a ball-shaped tip of 0.5 mm in diameter.

A restoration were considered as 'failure' when there was a defect in the filling, when secondary caries was observed, when the restoration was not present or when the pulp was inflamed or the tooth was extracted (scores 11-50). We considered as success when the restoration was still present or a slight defect was observed (scores 00 and 10). When the tooth was unavailable for evaluation, it was censored (60-90). All evaluations were carried out by one external evaluator, who did not participate during the restoration phase.

Data monitoring

There is no Data Monitoring Committee. The in-

La supervisión independiente de la recopilación y gestión de datos de prueba fue realizada por JIBI. El investigador jefe o principal (JCPI) tiene la responsabilidad general del estudio y es quien custodia los datos.

Riesgos

Es poco probable que nuestros procedimientos den lugar a efectos adversos, además de aquellos enumerados como resultados del ensayo, que se espera en cualquier tratamiento dental convencional realizado en la práctica clínica de Odontopediatría. Las demás necesidades de tratamiento fueron realizadas por dentistas del centro de salud pública de la Municipalidad de Cosmópolis.

Análisis estadístico

Para la longevidad de las restauraciones se realizaron el Análisis de sobrevida de Kaplan-Meier y la prueba de Log-Rank. Para evaluar la asociación entre el resultado y las características de las variables del paciente, se aplicó la prueba de regresión de Cox. El nivel de significancia para las pruebas se estableció en 5%.

RESULTADOS

Se realizaron un total de 83 restauraciones en niños de 7 a 10 años. Se han restaurado 47 cavidades con cemento de ionómero de vidrio (Vitromolar ART - Nova DFL) y 36 se restauraron con la resina compuesta de nanopartículas (Z350 XT - 3M ESPE).

Después de 12 meses, se evaluaron 77 dientes, de los 83 restaurados (abandono <8%). La sobrevida total de las restauraciones fue del 75,3%. La tasa de sobrevida del CIV y de la RC fue del 62.2%, 93.7%, respectivamente. El análisis estadístico mostró una diferencia significativa entre los materiales, donde la RC mostró un mejor desempeño (HR = 0.15, IC 0.03-0.68, p = 0.014). No se encontraron

dependent oversight of trial data collection and management were undertaken by JIBI. The chief investigator (JCPI) has overall responsibility of the study and is custodian of the data.

Harm

It is unlikely that our procedures will result in any adverse effects, beyond those listed as trial outcomes, which is expected in any conventional dental treatment performed in the pediatric dentistry clinical practice. All other treatments needs were performed by dentists from Cosmópolis Municipality public health center.

Statistical Analysis

For longevity of the restorations were carried out the Kaplan-Meier Survival Analysis and Log-Rank Test. To evaluate the association between the outcome and the variable characteristics of the patient were applied the Cox Regression Test. The level of significance for the tests was set at 5%.

RESULTS

A total of 83 restorations were performed in children aged 7 to 10 years old. They have been restored 47 cavities with glass ionomer cement (Vitromolar ART – Nova DFL) and 36 were restored with the nanoparticle composite resin (Z350 XT – 3M ESPE).

After 12 months, 77 teeth, of the 83 restored, were evaluated (drop-out <8%). The overall restorations survival was 75.3%. The survival rate of the GIC and of the CR was 62.2%, 93.7%, respectively. The statistical analysis showed a significant difference between the materials, where the CR showed a better performance (HR=0.15; IC 0.03-0.68; p=0.014). Statistical differences were not found for the variables analyzed (p>0.05),

diferencias estadísticas para las variables analizadas ($p > 0.05$), que fueron superficies dentales (mesial y distal), edad (7 a 8 años y 9 a 10 años), arcos dentales (superior e inferior), lado mandibular (derecha e izquierda), sexo (masculino y femenino), diente (primer y segundo molar primario) y profundidad (pequeño (<2 mm), medio (2-2,5 mm) y grande (> 3 mm) (Tabla 1).

which were dental surfaces (mesial and distal), age (7 to 8 years and 9 to 10 years), dental arches (superior and inferior), jaw side (right and left), gender (male and female), tooth (first molar and second molar) and deep (small (<2mm), medium (2-2,5mm) e big (>3mm)) (Table 1).

Variable	Éxito n (%)	Falla n (%)	Total	HR Univariado † 95% IC ‡	P	HR Ajustado† 95% IC ‡	P
MATERIAL							
Vitro Molar (ref)	28 (62,22)	17 (37,78)	45	0,15 (0,03-0,66)	0,012*	0,15 (0,03-0,68)	0,014*
Z350 XT	30 (93,75)	2 (6,25)	32				
SUPERFICIE							
Ocluso- Mesial (ref)	27 (79,41)	7 (20,59)	34	1,36 (0,53-3,46)	0,51	-	-
Ocluso-Distal	31 (72,09)	12 (27,91)	43				
EDAD							
7 a 8 años	31 (70,45)	13 (29,55)	44	0,58 (0,22-1,54)	0,28	-	
9 a 10 años	27 (81,82)	6 (18,18)	33				
ARCO DENTAL							
Superior (ref)	31 (86,11)	5 (13,89)	36	2,44 (0,87-6,78)	0,08	2.29 (0,82-6,40)	0,112
Inferior	27 (65,85)	14 (34,15)	41				
LADO DEL ARCO DENTARIO							
Derecha (ref)	34 (79,07)	9 (20,93)	43	1,54 (0,62-3,08)	0,34	-	-
Izquierda	24 (70,59)	10 (29,41)	34				
GÉNERO							
Femenino (ref)	27 (77,14)	8 (22,86)	35	1.23 (0,49-3,07)	0,65	-	-
Masculino	31 (73,81)	11 (26,19)	42				
MOLAR							
1º Molar (ref)	28(70)	12 (30)	40	0,60 (0,23-1,54)	0,29	-	-
2º Molar	30 (81,08)	7 (18,92)	37				
PROFUNDIDAD							
Pequeño (<2mm)	29 (76,32)	9 (23,68)	38	0,90 (0,30-2,69)	0,85	-	-
Medio (2-2,5mm)	19 (79,17)	5 (20,83)	24	1,46(0,49-4,38)	0,49		
Grande (>3mm)	10 (66,67)	5 (33,33)	15				
TOTAL	58 (75,32)	19 (24,68)	77				

Tabla 1.- Análisis descriptivo y regresión univariable y ajustado con regresión de Cox de fallas en restauraciones ocluso-proximales y factores asociados

Variable	Success n (%)	Failure n (%)	Total	HR Univariate † 95% CI ‡	P	HR Adjusted † 95% CI ‡	P
MATERIAL							
Vitro Molar (ref)	28 (62,22)	17 (37,78)	45	0,15 (0,03-0,66)	0,012*	0,15 (0,03-0,68)	0,014*
Z350 XT	30 (93,75)	2 (6,25)	32				
SURFACE							
Occluso- Mesial (ref)	27 (79,41)	7 (20,59)	34	1,36 (0,53-3,46)	0,51	-	-
Occluso-Distal	31 (72,09)	12 (27,91)	43				
AGE							
7 to 8 years	31 (70,45)	13 (29,55)	44	0,58 (0,22-1,54)	0,28	-	
9 to 10 years	27 (81,82)	6 (18,18)	33				
DENTAL ARCH							
Superior (ref)	31 (86,11)	5 (13,89)	36	2,44 (0,87-6,78)	0,08	2.29 (0,82-6,40)	0,112
Inferior	27 (65,85)	14 (34,15)	41				
JAW SIDE							
Right (ref)	34 (79,07)	9 (20,93)	43	1,54 (0,62-3,08)	0,34	-	-
Left	24 (70,59)	10 (29,41)	34				
GÊNDER							
Female (ref)	27 (77,14)	8 (22,86)	35	1.23 (0,49-3,07)	0,65	-	-
Male	31 (73, 81)	11 (26,19)	42				
MOLAR							
1° Molar (ref)	28(70)	12 (30)	40	0,60 (0,23-1,54)	0,29	-	-
2° Molar	30 (81,08)	7 (18,92)	37				
DEEP							
Little (<2mm)	29 (76,32)	9 (23,68)	38	0,90 (0,30-2,69)	0,85	-	-
Medium (2-2.5mm)	19 (79,17)	5 (20,83)	24	1,46(0,49-4,38)	0,49		
Big (>3mm)	10 (66,67)	5 (33,33)	15				
TOTAL	58 (75,32)	19 (24,68)	77				

Table 1. - Descriptive analysis and univariate regression and adjusted with Cox Regression of failures in occluso-proximal restorations and associated factors

Las razones de la pérdida durante el período de seguimiento fueron: paciente no estuvo presente en el día de la evaluación o paciente se trasladó a otra ciudad. El diagrama de flujo que muestra los pacientes tratados en cada grupo y las respectivas evaluaciones se describe en la figura 1.

The reasons for the loss during the follow-up period were: patient not present in the evaluation day or patient moved to another city. The flowchart showing the treated patients in each group and the respective evaluations is described in figure 1.

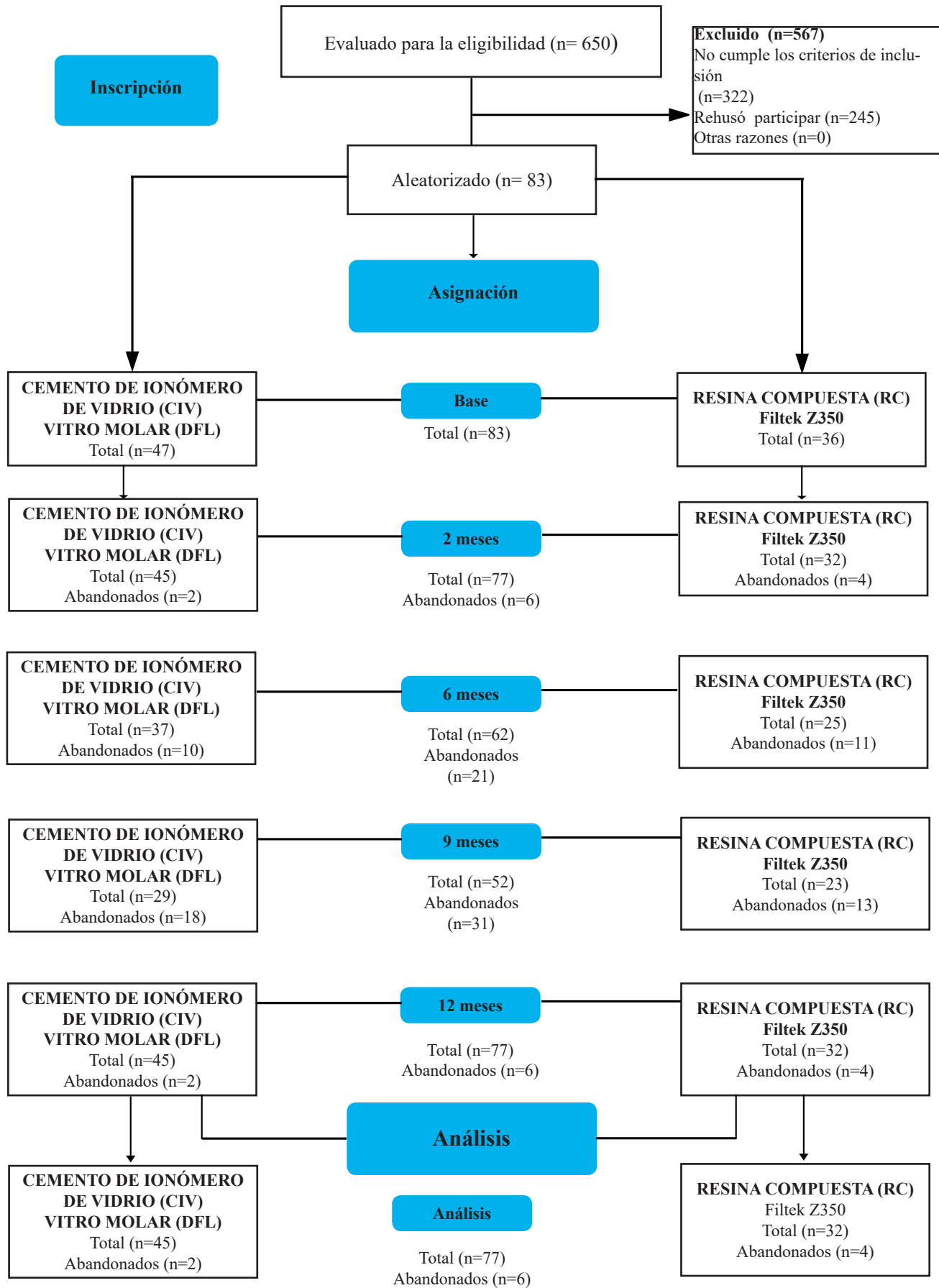


Figura 1. CONSORT diagrama de flujo del progreso de los participantes durante las fases de prueba

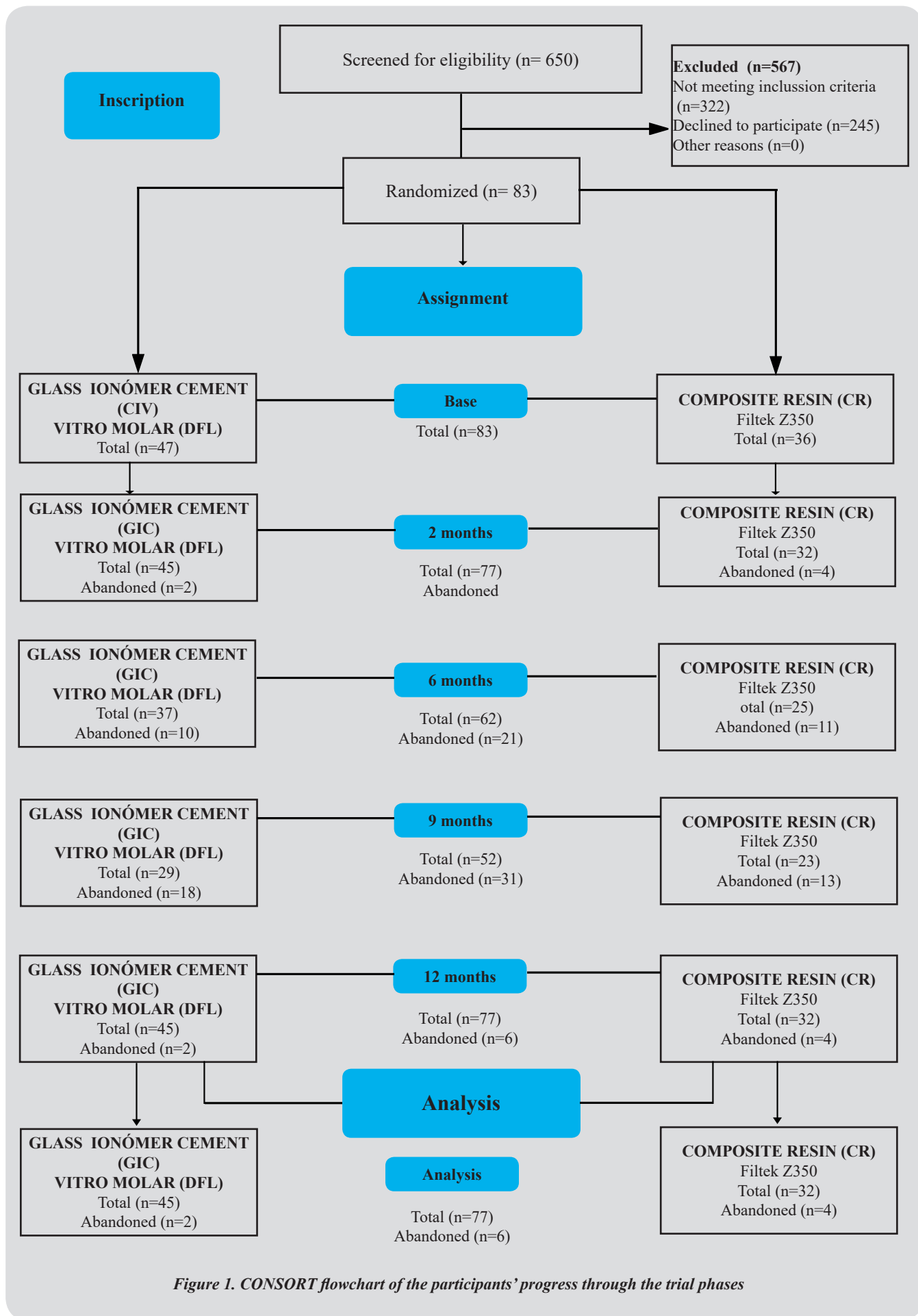


Figure 1. CONSORT flowchart of the participants' progress through the trial phases

El presente estudio indicó una diferencia estadística significativa entre las curvas de tasas de sobrevida (Log-Rank $p < 0.002$, Figura 2).

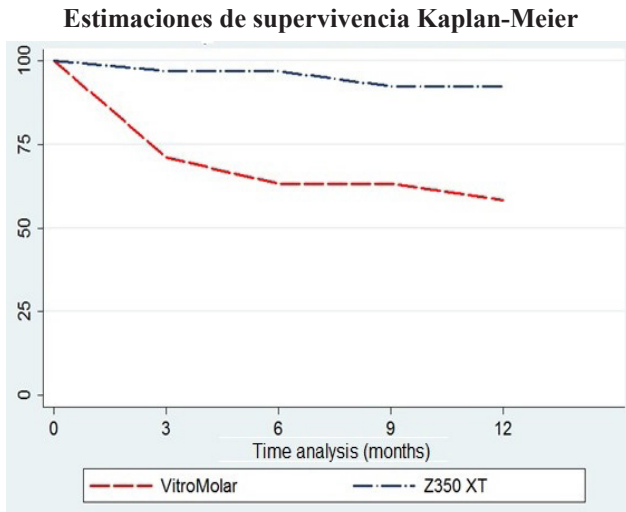


Figura 2.- Análisis de sobrevida de Kaplan-Meier del éxito de restauración entre los materiales (Log-rank: $P < 0.002$)

Las principales características de fracaso, después de 12 meses de seguimiento para el grupo que recibió restauraciones de cemento de ionómero de vidrio, fue la pérdida total de la restauración (15%), seguido de la pérdida parcial de la restauración (8%). Para el grupo que recibió resina compuesta de nanopartículas, la principal característica de fracaso fue la pérdida total de la restauración (17%).

DISCUSIÓN

Este ensayo investigó la tasa de sobrevida a 12 meses de las restauraciones del TRA en lesiones de caries dentinarias en cavidades ocluso-proximales, utilizando un cemento de ionómero de vidrio (CIV) de bajo costo y una resina compuesta de nanopartículas (RC) en molares primarios. Los resultados de este estudio mostraron que la RC tuvo un mejor desempeño (93,7%) que la del CIV (62,2%) y una sobrevida general de las restauraciones del 75,3%. La razón principal del fracaso fue el hecho de que la restauración desapareció o

The present study indicated a significant statistical difference between survival rates curves (Log-rank $p < 0.002$, Figure 2).

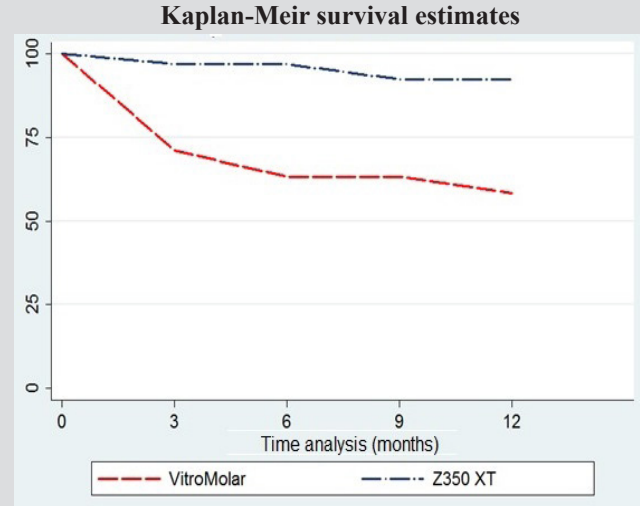


Figure 2.- Kaplan-Meier survival analysis of the restoration success between the materials (Log-rank: $P < 0.002$)

The main failure characteristics, after 12 months of follow-up for the group that received glass ionomer cement restorations, was the total loss of the restoration (15%), followed by the partial loss of the restoration (8%). For the group that received nanoparticle composite resin, the main failure characteristic was the total loss of the restoration (17%).

DISCUSSION

This trial investigated the 12 months survival rate of ART restorations on occlusal-proximal dentin caries lesions using a low-cost glass ionomer cement (GIC) and a nanoparticle composite resin (CR) in primary molars. The results of this study showed that the CR performed better (93,7%) than the GIC (62,2%) and an overall survival of the restorations of 75,3%. The main reason for failure was the fact the restoration went missing or disappeared (almost) completely, which agrees with

ha desaparecido (casi) completamente, lo que concuerda con el estudio de Frencken et al., 2004²¹.

Este estudio es el primer ensayo clínico que tuvo como objetivo evaluar el rendimiento clínico de una resina compuesta de nanopartículas y una marca brasileña de cemento de ionómero de vidrio de bajo costo, en cavidades ocluso proximales realizadas de acuerdo con los principios del TRA.

El material recomendado para el TRA como primera opción, probado en varios estudios de seguimiento, es el cemento de ionómero de vidrio de alta viscosidad¹², que se le considera como el estándar de oro. Sin embargo, el CIV utilizado en este estudio se considera CIV de baja viscosidad, ampliamente utilizado en la salud pública debido a su bajo costo (2,5 veces más barato que las marcas más comerciales utilizadas en los estudios de TRA). Vitro Molar tiene propiedades mecánicas más bajas y mayor solubilidad que los CIV de alta viscosidad². Estas características pueden justificar el peor desempeño para el CIV. Este hallazgo sugiere que la marca y el tipo de CIV es un factor importante para el éxito de las restauraciones ocluso-proximales del TRA¹³.

La ubicación de la restauración, el volumen de la cavidad y la experiencia de caries del niño no tuvieron ningún efecto sobre la tasa de éxito de las restauraciones. Con respecto a la presencia o ausencia de contacto oclusal después de la restauración, este estudio tampoco mostró diferencias en la longevidad de las restauraciones, como se reportó en el estudio de Bonifácio et al., 2013⁷.

La longevidad de TRA en restauraciones ocluso-proximales se ha demostrado en varios estudios, se compara con el método tradicional de eliminación de tejido cariado y restauradas con amalgama. Esas restauraciones son menos eficientes y presentan bajas tasas de supervivencia²¹.

Poco se conoce sobre el rendimiento de la resina compuesta cuando se asocia con TRA, ya que se realiza en tratamiento convencional, utilizando instrumental rotatorio para eliminar el tejido cariado,

the study from Frencken et al., 2004²¹.

This study is the first clinical trial that aimed to evaluate the clinical performance of a nanoparticle composite resin and a brazilian brand of low cost glass ionomer cement, in ART multi-surface cavities.

The recommended material for ART as first choice, tested in several follow-up studies, is the high viscous glass ionomer cement¹² which is considered as gold standard. However the GIC used in this study is considered low-viscosity GIC, widely used in public health because of its low-cost (2.5 times cheaper than the most commercial brands used in ART studies). Vitro Molar has lower mechanical properties and higher dissolvability than high-viscosity GICs². These characteristics can justify the worse performance for the GIC. This finding suggests that the brand and type of GIC is an important factor for the success of occlusal-proximal ART restorations¹³.

The location of the restoration, volume of the cavity and caries experience of the child had no effect on the success rate of restorations. Regarding the presence or absence of occlusal contact after the restoration, this study also showed no differences in the longevity of restorations, as reported in a study of Bonifácio et al, 2013⁷.

The longevity of ART in occlusal-proximal restorations have been demonstrated in several studies, being compared to the traditional carious tissue removal method and restored with amalgam. Those restorations are less efficient, presenting low survival rates²¹.

Little is known about the performance of composite resin when associated with ART, since it is performed in conventional treatment, using drill to remove carious tissue, anesthesia and

anestesia y aislamiento absoluto. En el presente estudio, la mínima intervención se mantuvo y el uso de la resina compuesta se realizó con aislamiento relativo. En el presente estudio, la resina compuesta de nanopartículas tuvo un resultado prometedor debido a las propiedades mecánicas del material (dureza, color, durabilidad).

De la misma manera que en el estudio realizado por Ersin et al., 2006³ que evaluaron después de 24 meses, la realización clínica de restauraciones oclusales y ocluso proximales de resina compuesta y cemento de ionómero de vidrio de alta viscosidad, y concluyeron que las restauraciones de RC tuvieron resultados más satisfactorios después del período de evaluación de 24 meses.

El cegamiento de operadores y pacientes no ha sido posible debido a que los materiales presentan diferentes formas de presentación y diferentes apariencias en el diente del paciente. El criterio de evaluación utilizado fue de acuerdo con el estudio realizado por Roeleveld et al., 2006²⁰ (cuadro 2). Las restauraciones con defectos mínimos recibieron puntajes relacionados con "fracasos".

Por otro lado, el problema más común en los ensayos clínicos es la pérdida durante el seguimiento. En este estudio, tuvimos una tasa de abandono del 8%. Esto se debe al entorno en el que se realizó este estudio (centro de salud pública en una ciudad pequeña).

Los resultados de este estudio indican que la resina compuesta tuvo una mayor tasa de supervivencia en comparación con el CIV de bajo costo. Este factor debe tenerse en cuenta al elegir el material para las restauraciones ocluso-proximales del TRA en dientes primarios, especialmente cuando no se dispone de cemento de ionómero de vidrio de alta viscosidad. El uso de resina compuesta en restauraciones ocluso-proximales del TRA en dientes primarios fue muy prometedor.

rubber dam isolation. In the present study the minimum intervention was maintained and the use of the composite resin was performed with relative isolation. In the present study the nanoparticule composite resin had a promising result due to the materials mechanical properties (hardness, color, durability).

The same way as in the study conducted by Ersin et al., 2006³ which evaluated after 24 months the clinical performance of occlusal and occlusal-proximal restorations of composite resin and high viscous glass ionomer cement and concluded that the CR restorations had a more satisfactory results after the evaluation period of 24 months.

Blinding of operators and patients has not been possible due to the materials present different forms of presentation and different appearances in the patient's tooth. The evaluation criteria used was according to the study performed by Roeleveld et al., 2006²⁰ (chart 2). Restorations with minimal defects received scores related to "failures".

In the other hand, the most common problem in clinical trials is the loss to follow-up. In this study we had an 8% drop-out rate. This is due to the environment that this study took place (public health center in a small city).

The results of this study indicate that the composite resin had greater survival rate when compared to the low-cost GIC. This factor should be considered when choosing the material for ART multi-surface restorations in primary teeth, especially when high viscosity glass ionomer cement is not available. The use of composite resin in ART multi-surface restorations in primary teeth was very promising.



CONCLUSIÓN

La resina compuesta en restauraciones ocluso-proximales del TRA muestra una mejor longevidad en comparación con el cemento de ionómero de vidrio de bajo costo en dientes primarios.

CONFLICTOS DE INTERÉS

Los autores declaran no tener conflictos de interés en la publicación de estos resultados.

AGRADECIMIENTO

Los autores desean agradecer a Nova DFL y 3M ESPE por donar los materiales. También queremos agradecer al servicio de salud de la ciudad de Cosmópolis. Especialmente Geórgia Moreira Velho por su contribución como evaluadora.

BIBLIOGRAFÍA / BIBLIOGRAPHY

1. Frenken JE. Holmgren CJ. How effective is ART in the management of dental caries? *Community Dent Oral Epidemiol.* 1999; 27(6):423-53.
2. Calvo AFB, Kicuti A, Tedesco TK, Braga MM, Raggio DP. Evaluation of the relationship between the cost and properties of glass ionomer cements indicated for atraumatic restorative treatment. *Braz Oral Res* 2016; 30:e8.
3. Ersin NK, Candan U, Aykut A, Oncag O, Eronat C, Kose T. A clinical evaluation of resin-based composite and glass ionomer cement restorations placed in primary teeth using the ART approach: results at 24 months. *J Am Dent Assoc* 2006; 137: 1529-1536.
4. Navarro MF et al. Tratamiento Restaurador Atraumático (ART) e o programa de saúde da família. *Rev. Biodonto.* 2004; 2(4): 1-115.
5. Alves FB, Hesse D, Lenzi TL, Guglielmi Cde A, Reis A, Loguercio AD, Carvalho TS, Raggio DP. The bonding of glass ionomer ce-

CONCLUSION

Composite resin in ART multi-surface restorations shows better longevity when compared to the low cost glass ionomer cement in primary teeth.

INTEREST CONFLICTS

The authors declare no conflicts of interest in the publication of these results.

ACKNOWLEDGMENTS

The authors would like to thank Nova DFL and 3M ESPE for donating the materials. We also would like to thank the health service of the city of Cosmópolis. Especially Geórgia Moreira Velho for her contribution as evaluator.

- ments to caries-affected primary tooth dentin. *Pediatr Dent.* 2013 Jul-Aug;35(4):320-4.
6. Bonifácio CC, Kleverlaan CJ, Raggio DP, Werner A, de Carvalho RCR, van Amerongen WE. Physical-mechanical properties of glass ionomer cements indicated for Atraumatic Restorative Treatment. *Aust Dent J* 2009; 54:233-37.
7. Bonifácio CC, Hesse D, Raggio DP, Boncker M, Loveren C, Amerongen WE. The effect of GIC-brand on the survival rate of approximal-ART restorations. *Int J Paediatr Dent* 2013; 23(4): 251-258.
8. Cajazeira MR, De Sabóia TM, Maia LC. Influence of the operatory field isolation technique on tooth-colored direct dental restorations. *Am J Dent* 2014 Jun; 27(3): 155-9.
9. Holmgren CJ, Frenken JE. Painting the future for ART. *Community Dent Oral Epidemiol* 1999; 27(6):449-53.
10. Ismail A. Minimal intervention techniques for dental caries. *J Public Health Dent* 1996;

- 56:155-60
11. Mallow PK. Durward CS. Klaipo M. Restoration of permanente teeth in Young rural children in Cambodia using the Atraumatic Restorative Treatment (ART) technique and fuji II glass ionomer cement. *Int J Pediatr Dent.* 1998; 8(1): 35-40.
 12. Molina GF. Cabral RJ. Frencken JE. The ART approach: clinical aspects reviewed. *J Appl Oral Sci.* 2009; 17 (Suppl): 89-98.
 13. Olegário IC, Pacheco AL, de Araújo MP, Ladewig NM, Bonifácio CC, Imparato JC, Raggio DP. Low-cost GICs reduce survival rate in occlusal ART restorations in primary molars after one year: A RCT. *J Dent.* 2017 Feb;57:45-50.
 14. Phantumvanit P. Songpaisan Y. Pilot T. Frencken JE. Atraumatic restorative treatment (ART): a three-year community field trial in Thailand--survival of one-surface restorations in the permanent dentition. *J Public Health Dent.* 1996;56(3 Spec No):141-5.
 15. De Amorim RG. Leal SC. Frencken JE. Survival of atraumatic restorative treatment (ART) sealants and restorations: a meta-analysis. *Clin Oral Investig.* 2012 Apr;16(2):429-41
 16. Raggio DP. Hesse D. Lenzi TL. AB Guglielmi C. Braga MM. Is Atraumatic restorative treatment an option for restoring occlusoproximal caries lesions in primary teeth? A systematic review and meta-analysis. *Int J Paediatr Dent.* 2013 Nov;23(6):435-43.
 17. Davidson CL. Advances in glass-ionomer cements. *J Appl Oral Sci.* 2006;14 Suppl:3-9.
 18. Peutzfeldt A. Compomers and glass ionomers: bond strength to dentin and mechanical properties. *Am J Dent* 1996;9: 259-63.
 19. Farag A. Van der Sanden WJ. Abdelwahab H. Frencken JE. Survival of ART restorations assessed using selected FDI and modified ART restoration criteria. *Clin Oral Invest* 2011; 15:409-415.
 20. Roeleveld AC. Van Amerongen WE. Mandari GJ. Influence of residual caries and cervical gaps on the survival rate of class II glass ionomer restorations. *Eur Arch Paediatr Dent* 2006; 7:85 – 91.
 21. Frencken JE. Holmgren CJ. ART: a minimal intervention approach to manage dental caries. *Dent Update.* 2004; 31(5):295-8.

CITA SUGERIDA

Issa JIB; Olegário IC; Alvarez-Velasco PdL; Raggio DP; Parisotto T; Imparato JCP. Sobrevida de resina compuesta y cemento de ionómero de vidrio de bajo costo para TRA: 1 año de seguimiento de un ensayo clínico aleatorizado. *Odontología.* 2018; 20(1): 88-106.



REVISIÓN DE LITERATURA

Craneosinostosis síndrome: Características craneodentofaciales, tratamiento ortodóntico-quirúrgico y factores asociados a tipos de síndrome

Syndromic Craniosynostosis: Craniodentofacial features, orthodontic-surgical treatment and factors associated to types of syndrome

Craniossinostose síndrome: Características craneodentofaciais, tratamento ortodôntico-cirúrgico e fatores associados aos tipos de síndrome

Maristela Pereira¹, Rafael Martins Afonso Pereira², Márcia Pereira Guaita³, Fernanda Alessandra Silva Michels⁴, Cacio Moura Netto⁵, Adriana Lira Ortega⁶, Anna Carolina Volpi Mello-Moura⁷

RECIBIDO: 30/jun/2017 ACEPTADO: 20/jul/2018 PUBLICADO: 31/jul/2018

1. DDS, MSc, Biodentistry Master Program of Ibirapuera University, São Paulo, SP, Brazil.
2. DDS, MSc, Professor of the Graduate Program in Dentistry, University Center of Patos de Minas – UNIPAM, MG, Brazil.
3. DDS, MSc, Biodentistry Master Program of Ibirapuera University, São Paulo, SP, Brazil.
4. DDS, MSc, PhD, Department of Epidemiology, School of Public Health, University of São Paulo, São Paulo, SP, Brazil.
5. DDS, MSc, PhD, Professor of the Graduate Program in Dentistry, Cruzeiro do Sul University, São Paulo, SP, Brazil.
6. DDS, MSc, PhD, Professor of the Graduate Program in Dentistry, Cruzeiro do Sul University, São Paulo, SP, Brazil.
7. DDS, MSc, PhD, Professor of Biodentistry Master Program of Ibirapuera University, São Paulo, SP, Brazil.

CORRESPONDENCIA

Rafael Martins Afonso Pereira
University Center of Patos de Minas – UNIPAM,
MG, Brazil.
rafaelmap@unipam.edu.br



RESUMEN

Objetivos: Describir las características craneodentofaciales, tratamientos ortodónticos-quirúrgicos y establecer una asociación entre los tipos de síndrome presentes en pacientes con craneosinostosis sindrómica (CS). **Material y métodos:** Estudio retrospectivo de registros médicos y de ortodoncia de pacientes con CS. Los datos se recogieron en una forma específica y se sometieron a un análisis estadístico descriptivo para observar la distribución de frecuencias y se utilizó la prueba de Chi cuadrado con un nivel de significación del 5% para asociar el síndrome y los tipos de variables. **Resultados:** El síndrome de Crouzon fue el tipo predominante (59.2%) y la braquicefalia fue el tipo más frecuente de craneosinostosis (63.6%). Hubo una asociación significativa entre las variables braquicefalia ($p = 0,014$), presencia de paladar hendido ($p = 0,043$), mordida cruzada posterior ($p = 0,013$), distracción osteogénica realizada por elásticos intermaxilares ($p = 0,030$), barra de Erich ($p = 0.007$) y la extracción ($p = 0.041$) y los síndromes estudiados. **Conclusión:** Los pacientes con CS a menudo tienen cambios craneodentofaciales y algunas variables tienen asociaciones significativas en relación con los tipos de síndromes.

Palabras clave: Craneosinostosis sindrómica; Cirugía craneofacial; Tratamiento de ortodoncia; Tratamiento de craneosinostosis.

ABSTRACT

Objectives: Describe the craniodentofacial characteristics, orthodontic-surgical treatments and establish an association between the syndrome types present in patients with syndromic craniosynostosis (SC). **Material and methods:** Retrospective study of medical and orthodontic records of patients with SC. Data was collected on a specific form and subjected to descriptive statistical analysis to observe the distribution of frequencies and chi-square test with level of significance of 5% was used to associate syndrome and the types of variables. **Results:** Crouzon syndrome was the predominant type (59.2%) and brachycephaly was the most prevalent type of craniosynostosis (63.6%). There was a significant association between the variables brachycephaly ($p=0.014$), presence of cleft palate ($p=0.043$), posterior cross bite ($p=0.013$), distraction osteogenesis performed by intermaxillary elastics ($p= 0.030$), Erich bar ($p= 0.007$) and extraction ($p=0.041$) and the syndromes studied. **Conclusion:** Patients with SC often have craniodentofacial changes and some variables had significant associations in relation to the types of syndromes.

Keywords: Syndromic craniosynostosis; Craniofacial surgery; Orthodontic treatment; Treatment of craniosynostosis.

RESUMO

Objetivos: Descrever as características craniodentofaciais, tratamentos ortodôntico-cirúrgicos e estabelecer uma associação entre os tipos de síndrome presentes em pacientes com craniossinostose síndrômica (CS). **Material e métodos:** Estudo retrospectivo de prontuários médicos e ortodônticos de pacientes com CS. Os dados foram coletados em formulário específico e submetidos à análise estatística descritiva para observar a distribuição das frequências e o teste qui-quadrado com nível de significância de 5% foi utilizado para associar a síndrome e os tipos de variáveis. **Resultados:** A síndrome de Crouzon foi o tipo predominante (59,2%) e a braquicefalia foi o tipo mais prevalente de craniossinostose (63,6%). Houve associação significativa entre as variáveis braquicefalia ($p = 0,014$), presença de fissura de palato ($p = 0,043$), mordida cruzada posterior ($p = 0,013$), distração osteogênica realizada pelos elásticos intermaxilares ($p = 0,030$), barra de Erich ($p = 0,007$) e extração ($p = 0,041$) e as síndromes estudadas. **Conclusão:** Pacientes com CS frequentemente apresentam alterações craniodentofaciais e algumas variáveis apresentaram associações significativas em relação aos tipos de síndromes.

Palavras-chave: Craniossinostose síndrômica; Cirurgia Craniofacial; Tratamento ortodôntico; Tratamento da craniossinostose.



INTRODUCCIÓN

La craneosinostosis se caracteriza por el cierre prematuro de una o más suturas craneales con la consecuente deformidad del cráneo. Las limitaciones de crecimiento y desarrollo del cráneo pueden causar hipertensión intracraneal, trastornos visuales, retraso mental y dificultades respiratorias¹. Puede ocurrir en forma aislada (craneosinostosis no sindrómica) o asociada con síndromes (craneosinostosis sindrómica [CS]). Esta deformidad está presente en más de 100 síndromes, siendo los de Apert, Crouzon y Pfeiffer los más comunes, así como los síndromes de Saethre-Chotzen y Carpenter²⁻⁴.

Algunas características craneodentofaciales de CS incluyen: braquicefalia, hipoplasia de la cara media, perfil cóncavo, hipertelorismo, exoftalmos y proptosis ocular^{2,5,6}, clase III esquelética, hipoplasia maxilar^{2,7-8}, apiñamiento dental grave, anterior y mordida cruzada posterior, mordida abierta, atresia maxilar, paladar hendido, úvula bífida, erupción ectópica, agenesia y opacidad del esmalte^{5, 9-12}. Actualmente, el padrón oro para el tratamiento quirúrgico consiste en la expansión craneal, la osteotomía tipo Le Fort III de avance del tercio medio de la cara u osteotomía frontofacial en monobloque seguida de distracción osteogénica¹³⁻¹⁵.

Las personas con CS tienen discrepancias esqueléticas y dentales; por lo tanto, también requieren tratamiento dental en diversas etapas de desarrollo. Para maximizar los resultados positivos durante el tratamiento, se necesitan enfoques multidisciplinarios, que incluyen la odontología pediátrica, la ortodoncia y la cirugía para la corrección definitiva de las relaciones oclusales^{8, 16-18}.

En la literatura disponible y en las principales bases de datos (MEDLINE / PubMed) hay algunos artículos sobre características y aspectos específicos de la terapia quirúrgica^{19,20}. Hay una escasez de estudios en profundidad sobre las características de CS de interés en odontología, así como la

INTRODUCTION

Craniosynostosis is characterized by premature closure of one or more cranial sutures with consequent deformity of the skull. The limitations of growth and development of the skull can cause intracranial hypertension, visual disorders, mental retardation and respiratory difficulties¹. It can occur in isolation (nonsyndromic craniosynostosis) or associated with syndromes (syndromic craniosynostosis (SC)). This deformity is present in more than 100 syndromes in which Apert, Crouzon and Pfeiffer are the most common, as well as Saethre-Chotzen and Carpenter syndromes²⁻⁴.

Some craniodentofacial features of SC include: Brachycephaly, hypoplasia of the midface, concave profile, hypertelorism, exophthalmos and ocular proptosis^{2,5,6}, skeletal Class III, maxillary hypoplasia^{2,7,8}, severe dental crowding, anterior and posterior cross bite, open bite, reduced dental arch width, pseudo cleft palate, bifid uvula, ectopic eruption, agenesis and enamel opacity^{5,9-12}. Currently, the gold standard for surgical treatment consists of cranial expansion, Le Fort III advancement osteotomy of the midface or monobloc frontofacial osteotomy followed by distraction osteogenesis¹³⁻¹⁵.

Individuals with SC have skeletal and dental discrepancies; therefore, they also require dental treatment in various stages of development. To maximize positive outcomes during treatment, multidisciplinary approaches, including pediatric dentistry, orthodontics and surgery are needed for definitive correction of occlusal relationships^{8,16-18}.

In the available literature and major databases (MEDLINE / PubMed) there are a few articles on specific features and aspects of surgical therapy^{19,20}. There is a paucity of in-depth studies on characteristics of SC of interest in dentistry, as well as a lack of findings on

falta de hallazgos sobre los principales tratamientos quirúrgicos-ortodónticos que son más efectivos y qué cambios e impactos importantes están asociados con el tipo de síndrome. Por lo tanto, el objetivo de este estudio retrospectivo fue describir las características craneodentofaciales, los tratamientos ortodónticos-quirúrgicos en pacientes con CS, así como verificar la asociación de los tipos de síndrome presentes en estos pacientes en relación con las variables estudiadas.

MATERIALES Y MÉTODOS

Muestra estudiada

El Comité de Ética de la Real y Benemérita Sociedade Portuguesa de Beneficência aprobó este proyecto bajo CAAE 14530113.7.0000.5483 número 254 941. Para realizar este estudio retrospectivo, se seleccionaron 33 pacientes con CS, todos los cuales habían sido tratados por el equipo de Cirugía Craneofacial en el Hospital Beneficência Portuguesa en São Paulo, Brasil, entre 1994-2013.

Fueron incluidos en el estudio las historias clínicas de personas con CS, específicamente, Apert, Crouzon, Pfeiffer, Saethre-Chotzen y el síndrome de Carpenter, que tenían al menos un registro de ortodoncia completo y datos clínicos descritos en las historias médicas. Se excluyeron las historias de pacientes con craneosinostosis aislada, así como las historias de ortodoncia incompletos.

Recolección de datos

La recolección de datos fue realizada por un solo examinador (MP) que tiene experiencia en el cuidado dental de pacientes con CS. Se evaluaron los datos clínicos descritos en las historias médicas, fotografías frontales y de perfil, radiografías panorámicas y laterales, cefalométricas y modelos dentales de yeso.

Se desarrolló un formulario específico (seis temas), con preguntas categorizadas y variables de interés. El primer tema contenía datos relaciona-

which major surgical-orthodontic treatments are most effective and what major changes and impacts are associated with the type of syndrome. Therefore, the aim of this retrospective study was to describe the craniodentofacial characteristics, the orthodontic-surgical treatments in patients with SC, as well as to verify the association of the syndrome types present in these patients in relation to the variables studied.

MATERIALS AND METHODS

Sample studied

The Ethics Committee of the Real e Benemérita Sociedade Portuguesa de Beneficência approved this project under CAAE 14530113.7.0000.5483 number 254 941. To perform this retrospective study, 33 patients with SC were selected, all of which had been treated by the Craniofacial Surgery team at the Beneficência Portuguesa Hospital in São Paulo, Brazil, between 1994-2013.

The study included the records of individuals with SC, specifically, Apert, Crouzon, Pfeiffer, Saethre-Chotzen, and Carpenter syndrome, who had at least one complete orthodontic record and clinical data described in the medical records. The records of patients with isolated craniosynostosis were excluded, as well as incomplete orthodontic records.

Data collection

Data collection was performed by a single examiner (MP) who has experience in dental care of patients with SC. Clinical data described in the medical records, frontal and profile photographs, panoramic and lateral radiographs, cephalograms and plaster dental models were evaluated.

A specific form was developed (six topics), with categorized questions and variables of interest. The first topic contained data related



dos con la identificación del paciente (nombre, grupo étnico, género y edad).

El segundo tema consideró el tipo de síndrome y los aspectos craneales. Los síndromes de Apert, Crouzon, Pfeiffer, Saethre-Chotzen y Carpenter se consideraron de acuerdo con el diagnóstico médico contenido en la historia clínica. Asimismo, el tipo de craneosinostosis se registró en la forma, de acuerdo con la sutura craneal afectada. Entonces, cuando hubo sinostosis total de la sutura sagital, se determinó escafocefalia; de la sutura coronal total, braquicefalia; sutura metópica, trigonocefalia; suturas frontoparietales o occipitoparietales, turricefalia; afectación parcial de cualquier sutura craneal, plagiocefalia y sinostosis de todas las suturas craneales, oxicefalia²¹.

El tercer tema estaba relacionado con las características faciales. Se evaluaron fotografías frontales y de perfil, análisis cefalométrico y notas en los registros pertenecientes al examen clínico. Se registraron las características del patrón de crecimiento facial de los pacientes en las relaciones de la mandíbula sagital (esqueleto de Clase I, II o III). También se registraron hipoplasia del tercio medio facial, paladar fisurado, labio fisurado y pseudofisura palatina.

Las características oclusales se marcaron en la cuarta sección. La clasificación de la maloclusión, como lo recomendó Lischer²² fue uno de los ítems relacionados con el aspecto sagital y se realizó de acuerdo con el análisis de los modelos dentales de yeso y las anotaciones contenidas en los registros de ortodoncia. Se usaron los términos normoclusión, mesiooclusión y distoclusión. Para evaluar las discrepancias transversales de las regiones anterior y posterior, se utilizó un análisis de Korkhaus. Luego, el cuarto tema evaluó el overjet anterior, la sobremordida anterior y la mordida cruzada posterior.

Las mediciones del análisis de discrepancia de la longitud del arco dentario se realizaron a partir de modelos de yeso (inferior y superior) median-

to patient identification (name, ethnic group, gender and age).

The second topic considered the type of syndrome and cranial aspects. Apert, Crouzon, Pfeiffer, Saethre-Chotzen and Carpenter syndromes were considered according to the medical diagnosis contained in the medical record. Likewise, the type of craniosynostosis was recorded in the form, according to the cranial suture affected. So when there was total synostosis of the sagittal suture, scaphocephaly occurred; total coronal sutures, brachycephaly occurred; metopic suture, trigonocephaly occurred; frontoparietal or occipitoparietal sutures, turricephaly; partial involvement of any cranial suture, plagiocephaly and the synostosis of all cranial sutures, oxycephaly²¹.

The third topic was related to facial features. Frontal and profile photographs, cephalometric analysis, and notes in the records pertaining to the clinical examination were evaluated. The characteristics of the facial growth pattern of patients in the sagittal jaw relationships (Class I, II or III skeletal) were recorded. The presence of midface hypoplasia, cleft palate, cleft lip and pseudo palate cleft were also recorded.

Occlusal characteristics were marked in the fourth section of the form. The classification of malocclusion, as recommended by Lischer²² was one of the items related to the sagittal aspect and was performed according to analysis of plaster dental models and annotations contained in the orthodontic records. The terms normocclusion, mesiooclusion and distocclusion were used. To evaluate the transverse discrepancies of the anterior and posterior regions, a Korkhaus analysis was used. Next, the fourth topic assessed the anterior overjet, the anterior overbite and the posterior crossbite.

Tooth size-arch length discrepancy analysis measurements were performed from plaster models (lower and upper) by manual methods,

te métodos manuales, utilizando calibradores y alambre de cobre. Los resultados (positivo, negativo y cero) se registraron en formularios de recopilación de datos²³⁻²⁵.

Las anomalías del número de diente (agenesia, oligodoncia o supernumerario), así como las anomalías de la forma del diente, el diente incluido y la erupción ectópica (transposición) se marcaron y especificaron de acuerdo con el análisis de radiografías panorámicas, modelos de yeso y datos obtenidos de registros médicos relacionados a la evolución dental.

El quinto tema consideró el tipo de cirugías craneofaciales, que incluyen: a) Cirugías de expansión craneal por resortes y Protocolo Nautilus^{26,27}; b) osteotomía frontofacial monobloque; c) osteotomías Le Fort I, II y III; d) Expansión rápida del maxilar asistida quirúrgicamente (SARME); e) Osteotomía maxilar cuadrangular y f) Osteotomías maxilares y mandibulares segmentarias. A continuación, esta sección se relacionó con las osteotomías frontofaciales y Le Fort I, II y III asociadas con la osteogénesis por distracción. En estos casos, se debe especificar si los dispositivos distractores fueron internos o externos. Además, se utilizaron aparatos o accesorios ortopédicos para facilitar el avance gradual de la cara media, mediante la tracción con elásticos de Clase III por medio de la barra de arco de Erich o mediante la máscara de prolongación (Delaire o Petit).

El sexto tema involucró el tratamiento correctivo oclusal u ortodóncico^{8,16-18,28}. Se especificaron los tipos de aparatos ortopédicos funcionales, como expansor, Hyrax o Haas (SARME), Planas III, Bionator III, placa de lengua, arnés, máscara facial de protracción (Delaire o Petit) y otros. Los aparatos de ortodoncia fijos se identificaron como tradicionales o convencionales (metálicos o estéticos) y autoligados (metálicos o estéticos). Se observó el tiempo de uso de los aparatos fijos y ortopédicos. También en esta sección, se informó las exodoncias de dientes primarios, permanentes y supernumerarios. Estos datos se recopilaron de acuerdo con las anotaciones existentes en las historias.

using calipers and brass wire. The results (positive, negative and zero) were recorded on data collection forms²³⁻²⁵.

Anomalies of tooth number (agenesis, oligodontia, or supernumerary), as well as anomalies of tooth shape, tooth impaction and ectopic eruption (transposition) were marked and specified according to analysis of panoramic radiographs, of plaster models and data obtained from medical records, concerning dental evolution.

The fifth topic considered the type of craniofacial surgeries, including: a) Surgeries of cranial expansion by springs and Protocol Nautilus²⁶⁻²⁷; b) Monobloc frontofacial osteotomy; c) Le Fort I, II and III osteotomies; d) Surgically assisted rapid maxillary expansion (SARME); e) Quadrangular maxillary osteotomy and f) Segmental maxillary and mandibular osteotomies. Next, this section was related to frontofacial and Le Fort I, II and III osteotomies associated with distraction osteogenesis. In these cases, it should be specified whether the distractor devices were internal or external. Furthermore, orthopedic appliances or accessories were used to facilitate gradual advancement of the midface, through traction with Class III elastics by Erich arch bar or through the protraction mask (Delaire or Petit).

The sixth topic involved corrective occlusal or orthodontic treatment^{8,16-18,28}. Types of orthopedic-functional appliances were specified, such as expander, Hyrax or Haas (SARME), Planas III, Bionator III, tongue plate, headgear, facial mask protraction (Delaire or Petit) and others. Fixed orthodontic appliances were identified as traditional or conventional (metallic or aesthetic) and self-ligating (metallic or aesthetic). The time of use of orthopedic-functional and fixed appliances was noted. Also in this section, the extraction of deciduous teeth, permanent and supernumerary were reported. These data were collected according to existing annotations in the records.



Análisis estadístico

Los datos fueron analizados por (Statistical Package for Social Sciences, version 20.0) del software SPSS utilizando estadísticas descriptivas para observar la distribución de frecuencias de cada uno de los parámetros estudiados. Para analizar la asociación entre los tipos de síndrome presentes en pacientes con CS en relación con las variables independientes, se utilizó una prueba de significación estadística con el chi-cuadrado, después de agrupar algunas categorías.

RESULTADOS

Veinte y dos sujetos con craneosinostosis sindrómica (CS) se incluyeron en el estudio, específicamente, Apert (n = 6), Crouzon (n = 13), Pfeiffer (n = 1), Saethre-Chotzen (n = 1) Carpenter (n = 1), que tiene al menos un registro de ortodoncia completo y la evolución descritas en la historia médica. Once pacientes fueron excluidos porque tenían craneosinostosis aislada o no tenían registros completos de ortodoncia.

De los 22 pacientes evaluados, 13 eran mujeres y 14 eran de raza blanca. En el período de la investigación, el 50% estaban en el rango de edad de 10 a 19 años y el 27.3% estaban en el rango de edad de 0 a 9 años. Crouzon fue el síndrome predominante (59.2%) seguido de Apert (27.3%). El tipo más frecuente de craneosinostosis fue la braquicefalia (63.6%) y con respecto al patrón facial, la mayoría de los pacientes con CS tenían clase III esquelética (72.7%) (Tabla 1).

Statistical analysis

Data were analyzed by (Statistical Package for Social Sciences, version 20.0) SPSS software using descriptive statistics to observe the distribution of frequencies of each of the parameters studied. To analyze the association between the syndrome types present in patients with SC in relation to the independent variables, a statistical significance test was used with the chi-square, after grouping some categories.

RESULTS

Twenty-two subjects with syndromic craniosynostosis (SC) were included in the study, specifically, Apert (n = 6), Crouzon (n = 13), Pfeiffer (n = 1), Saethre-Chotzen (n = 1) Carpenter (n = 1), having at least one complete orthodontic record and clinical data described in the medical records. Eleven patients were excluded because they had isolated craniosynostosis or they did not have complete orthodontic records.

Of the 22 patients evaluated, 13 were women and 14 were whites. In the survey period, 50% were in the age range of 10 to 19 years and 27.3% were in the age range of 0 to 9 years. Crouzon was the predominant syndrome (59.2%) followed by Apert (27.3%). The most prevalent type of craniosynostosis was brachycephaly (63.6%) and regarding the facial pattern, the majority of patients with SC were in skeletal Class III (72.7%) (Table 1).

Variable	Categoría	Nº	%
Género	Hombre	9	40.9
	Mujer	13	59.1
Edad	0-9 años	6	27.3
	10-19 años	11	50.0
	20-29 años	1	4.5
	30 a 39 años	2	9.1
	40 a 49 años	2	9.1
Etnia	Blanco	14	63.6
	Pardo	8	36.4
	Crouzon	13	59.2
	Apert	6	27.3
Tipo de Síndrome	Pfeiffer	1	4.5
	Saethre-Chotzen	1	4.5
	Carpenter	1	4.5
	Braquicefalia	14	63.6
	Trigonocefalia	1	4.5
Type craniosynostosis	Turricefalia	2	9.1
	Plagiocefalia	3	13.6
	Oxycefalia	2	9.1
	Clase I Esqueletal	1	4.5
Patrón Facial	Clase II Esqueletal	1	4.5
	Clase III Esqueletal	16	72.7
	Cara larga	4	18.2
Total		22	100

La hipoplasia maxilar estaba presente en el 90,9% de los casos, así como el 86,4% con mesioclusión. En consecuencia, el overjet negativo obtenido fue del 86,4%. La sobremordida anterior fue negativa, representando el 72.7% de la muestra y el 72.7% de los pacientes tuvieron mordida cruzada posterior. La pseudofisura estuvo presente en 18.2% (Tabla 2).



Variable	Category	N°	%
Gender	Men	9	40.9
	Women	13	59.1
Age	0-9 years	6	27.3
	10-19 years	11	50.0
	20-29 years	1	4.5
	30 to 39 years	2	9.1
	40 to 49 years	2	9.1
Ethnicity	White	14	63.6
	Brown	8	36.4
	Crouzon	13	59.2
Syndrome Type	Apert	6	27.3
	Pfeiffer	1	4.5
	Saethre-Chotzen	1	4.5
	Carpenter	1	4.5
Type craniosynostosis	Brachicephaly	14	63.6
	Trigonocephaly	1	4.5
	Turriccephaly	2	9.1
	Plagiocephaly	3	13.6
	Oxycephaly	2	9.1
Facial Pattern	Skeletal Class I	1	4.5
	Skeletal Class II	1	4.5
	Skeletal Class III	16	72.7
	Long Face	4	18.2
Total		22	100

Maxillary hypoplasia was present in 90.9% of cases, as well as 86.4% with mesiocclusion. Consequently, the negative overjet obtained was 86.4%. Anterior overbite was negative, representing 72.7% of the sample, and 72.7% of patients had posterior crossbite. Pseudo palate cleft was present in 18.2% (Table 2).

Variable	Categoría	Nº	%
Presencia de hipoplasia maxilar	No	2	9.1
	Si	20	90.9
Presencia de paladar fisurado	No	17	77.3
	Si	1	4.5
Presencia de labio fisurado	Pseudohendido	4	18.2
	No	22	100.0
	Si	-	-
Sagittal	Mesioclusión	19	86.4
	Normoclusión	2	9.1
	Distoclusión	1	4.5
Overjet	Negativo	19	86.4
	Positivo	3	13.6
	Inválido	-	-
Overbite	Negativo	16	72.7
	Positivo	6	27.3
Mordida cruzada posterior	No	6	27.3
	Si	16	72.7
Discrepancia de la longitud oseodentaria (superior)	Negativo	17	77.3
	Positivo	1	4.5
	Inválido	4	18.2
Discrepancia de la longitud oseodentaria (inferior)	Negativo	17	77.1
	Positivo	2	9.1
	Inválido	3	13.6
Anomalía de número	No	13	59.1
	Si	9	40.9
Anomalía de forma dentaria	No	17	77.3
	Si	5	22.7
Diente incluído	No	13	59.1
	Si	9	40.9
Erupción ectópica (transposición)	No	20	90.9
	Si	2	9.1
Total		22	100

Tabla 2.- Análisis descriptivo del fenotipo intraoral

Ambas variables, las discrepancias óseodentaria superior e inferior, fueron negativas en el 77,3% de los casos. Se observaron anomalías en el número de dientes en 40,9% de la muestra y de forma dentaria estaba presente en 22,7%. Los dientes impactados estaban presentes en el 40,9% de los casos y la erupción ectópica (transposición) se observó en el 9,1% (tabla 2).

Las cirugías de expansión craneal por resortes y el protocolo Nautilus se llevaron a cabo en 50% y 13,6% de los casos, respectivamente, y la mayoría de los pacientes (40,9%) se sometieron a al menos una cirugía craneofacial. La primera cirugía, la craneotomía fronto-orbital, se realizó en 31,8% de los casos. La distracción osteogénica se realizó en el 50% de los pacientes, mientras que en la mayoría de los casos (45,5%), se utilizó un elástico intermaxilar soportado en las barras superiores e inferiores del arco de Erich (tabla 3).



Variable	Category	N°	%
Presence of maxillary hypoplasia	No	2	9.1
	Yes	20	90.9
Presence of cleft palate	No	17	77.3
	Yes	1	4.5
Presence of cleft lip	Pseudocleft	4	18.2
	No	22	100.0
	Yes	-	-
Sagittal	Mesiocclusion	19	86.4
	Normocclusion	2	9.1
Overjet	Distocclusion	1	4.5
	Negative	19	86.4
	Positive	3	13.6
Overbite	Negative	16	72.7
	Positive	6	27.3
Posterior Crossbite	No	6	27.3
	Yes	16	72.7
Tooth size-arch length discrepancy (upper)	Negative	17	77.3
	Positive	1	4.5
	Null	4	18.2
Tooth size-arch length discrepancy (lower)	Negative	17	77.1
	Positive	2	9.1
	Positive	3	13.6
Anomaly number	No	13	59.1
	Yes	9	40.9
Anomaly tooth shape	No	17	77.3
	Yes	5	22.7
Tooth impaction	No	13	59.1
	Yes	9	40.9
Ectopic tooth eruption (transposition)	No	20	90.9
	Sim	2	9.1
Total		22	100

Table 2.- Descriptive analysis of intraoral phenotype

Both variables, upper and lower tooth-size arch length discrepancies, were negative in 77.3% of cases. Anomalies of tooth number were observed in 40.9% of the sample and tooth shape was present in 22.7%. Dental impaction occurred in 40.9% of cases and ectopic eruption (transposition) was observed in 9.1% (table 2).

Surgeries of cranial expansion by springs and Nautilus protocol were carried out in 50% and 13.6% of cases, respectively, and the majority of patients (40.9%) underwent at least one craniofacial surgery. The first surgery, fronto-orbital craniotomy, was performed in 31.8%, of cases. Distraction osteogenesis was performed in 50% of patients, while in the majority of cases (45.5%), an elastic intermaxillary supported on upper and lower Erich arch bars was used (table 3).

Variable	Categoría	Nº	%
Uso de Placas	No	11	50.0
	Si	11	50.0
Protocolo Nautilus	No	19	86.4
	Si	3	13.6
Número de cirugías craneofaciales	0	5	22.7
	1	9	40,9
	2	6	27.3
	3	2	9.1
1ra cirugía craneofacial -	No	5	22.7
	Craneotomía Fronto-orbital	7	31.8
	Le Fort III	4	18.2
	Avance frontofacial monobloque	3	13.6
	Craneoplastía frontal	2	9.1
	Osteotomía segmentaria maxilar	1	4.5
2da cirugía craneofacial	No	14	63.6
	Le Fort III	5	22.7
	Expansión maxilar rápida (SARME)	1	4.5
	Osteotomía cuadrangular de maxilar	1	4.5
	Mentoplastía	1	4.5
3ra cirugía craneofacial	No	20	90.9
	Osteotomía sagital de la rama mandibular	2	9.1
Distracción osteogénica	No	11	50.0
	Tracción mediante elásticos intermaxilares	11	50.0
Barra del arco de Erich	No	12	54.5
	Si	10	45.5
Máscara facial de protracción	No	19	86,4
	Delaire	3	13.6
Total		22	100

Tabla 3.- Análisis descriptivo de procedimientos quirúrgicos

Con respecto al tratamiento ortopédico funcional, el 18.2% de los pacientes usaron solo un aparato y el 18.2% usaron dos. El dispositivo ocluser, Bionator III y el dispositivo de protracción facial fueron los más utilizados (9,1% para cada tipo de dispositivo). En el 81.8% de los casos, no hubo uso de un aparato ortopédico-funcional por segunda vez. Se emplearon aparatos de ortodoncia fijos (sistema metálico tradicional o convencional) en el 27,3%; 31.8% sistema de autoligado metálico y 4.5% sistema de autoligado estético. Las exodoncias se realizaron en 40.9% de la muestra, mientras que 13.6% fueron de dientes primarios y 27.3% de dientes permanentes. No se observó extracción de dientes supernumerarios (tabla 4).



Variable	Category	Nº	%
Use of Springs	No	11	50.0
	Yes	11	50.0
Protocol Nautilus	No	19	86.4
	Yes	3	13.6
Number of craniofacial surgeries	0	5	22.7
	1	9	40.9
	2	6	27.3
	3	2	9.1
First craniofacial surgery	No	5	22.7
	Fronto-orbital Craniotomy	7	31.8
	Le Fort III	4	18.2
	Monobloc frontofacial advancement	3	13.6
	frontal cranioplasty	2	9.1
	Maxillary segmental osteotomy	1	4.5
Second craniofacial surgery	No	14	63.6
	Le Fort III	5	22.7
	Rapid maxillary expansion (SAR-ME)	1	4.5
	Quadrangular osteotomy of maxilla	1	4.5
	Mentoplasty	1	4.5
Third craniofacial surgery	No	20	90.9
	Sagittal osteotomy of the mandibular ramus	2	9.1
Distraction osteogenic	No	11	50.0
	Traction by intermaxillary elastics	11	50.0
Erich arch bar	No	12	54.5
	Yes	10	45.5
Protraction facial mask	No	19	86.4
	Delaire	3	13.6
Total		22	100

Table 3.- Descriptive analysis of surgical procedures

With regard to the functional orthopedic treatment, 18.2% of patients used only one appliance and 18.2% used two. The occluder device, Bionator III, and facial protraction appliance were the most frequently used (9.1% for each type of device). In 81.8% of cases, there was no use of a second-functional orthopedic appliance. Fixed orthodontic appliances (traditional or conventional metallic system) were employed in 27.3%; 31.8% metallic self-ligating system and 4.5% self-ligating aesthetic system. The extractions were performed in 40.9% of the sample, while 13.6% were of primary teeth and 27.3% of permanent teeth. No extraction of supernumerary teeth (table 4) were observed.

Variable	Categoría	No.	%
Cantidad de dispositivos ortopédicos funcionales	0	14	63.6
	1	4	18.2
	2	4	18.2
Dispositivo ortopédico de primera función	No	14	63.6
	Oclusor	2	9.1
	Bionator III	2	9.1
	Máscara facial de protacción	2	9.1
	Hyrax	1	4.5
	Placa de la lengua	1	4.5
Dispositivo ortopédico de segunda función	No	18	81.8
	Máscara facial de protacción	1	4.5
	Hyrax	2	9.1
	Expansor	1	4.5
Aparato de ortodoncia fijo tradicional o convencional	No	16	72.7
	Metálico	6	27.3
Articulador de ortodoncia fijo autoligado	No	14	63.6
	Metálico	7	31.8
	Estético	1	4.5
Exodoncias	No	13	59.1
	Si	9	40.9
Diente primario	No	19	86.4
	Si	3	13.6
Diente permanente	No	16	72.7
	Si	6	27.3
Diente supernumerario	No	22	100.0
Total		22	100

Tabla 4.- Análisis descriptivo de la ortodoncia y tratamientos ortopédicos funcionales

El tiempo de uso de los aparatos ortopédicos funcionales fue de 49.86 semanas. Los aparatos de ortodoncia fijos, convencionales y autoligados, tenían 186 y 78,51 semanas, respectivamente. Se estudiaron las variables relacionadas con la dirección sagital cefalométrica y los valores medios fueron: ángulo SNA (71.66 °), SNB (79.26 °) y ANB (-5.83 °). Para la dirección vertical se obtuvieron los siguientes promedios: NS-Gn (73.81 °), NSPlo (21.14 °), NS-GoGn (43.43 °) GoGn-Plo (21.92 °) (tabla 5).



Variable	Category	No.	%
Amount of orthopedic functional devices	0	14	63.6
	1	4	18.2
	2	4	18.2
First-functional orthopedic appliance	No	14	63.6
	Occluder	2	9.1
	Bionators III	2	9.1
	Protraction face mask	2	9.1
	Hyrax	1	4.5
	Tongue Plaque	1	4.5
Second-functional orthopedic appliance	No	18	81.8
	Protraction face mask	1	4.5
	Hyrax	2	9.1
	Expander	1	4.5
Fixed orthodontic appliance traditional or conventional	No	16	72.7
	Metallic	6	27.3
Fixed orthodontic appliance self-ligating	No	14	63.6
	Metallic	7	31.8
	Aesthetic	1	4.5
Extractions	No	13	59.1
	Yes	9	40.9
Deciduous tooth	No	19	86.4
	Yes	3	13.6
Permanent tooth	No	16	72.7
	Yes	6	27.3
Supernumerary tooth	No	22	100.0
Total		22	100

Table 4.- Descriptive analysis of the orthodontics and orthopedic-functional treatments

The time of use of orthopedic-functional appliances was 49.86 weeks. Fixed orthodontic appliances, conventional and self-ligating, were 186 and 78.51 weeks, respectively. Variables related to cephalometric sagittal direction were studied and the mean values were: SNA angle (71.66 °), SNB (79.26°) and ANB (-5.83 °). For the vertical direction the following averages were obtained: NS-Gn (73.81 °), NSPlo (21.14 °), NS-GoGn (43.43°) GoGn-Plo (21.92 °) (table 5).

Variable	Media (en seman.)	Valores Mínimo y máximos
Uso del tiempo funcional-aparato ortopédico	49.86	(1; 128)
Uso del tiempo del aparato fijo tradicional	186.00	(96; 288)
Tiempo de uso del autoligado fijo	78.51	(0.1; 240)
Variable	Media (en grados)	Valores mínimo y máximos
SNA	71.66	(61.5;82.6)
SNB	79,26	(66.57;86.34)
ANB	-5.83	(-23.50;9.89)
NS_Gn	73.81	(64.36;88.82)
NS_PIO	21.14	(9.30;46.39)
NS_GoGn	43.43	(25.92;67.05)
GoGn_PIO	21.92	(8.78;33.91)

Tabla 5.- Estadística descriptiva de las variables cuantitativas, uso del tiempo de los aparatos y medidas cefalométricas. São Paulo, 2013

Para verificar si existía una asociación entre los tipos de síndrome presentes en pacientes con CS y variables independientes, se realizó la prueba de chi-cuadrado. Para esto, los pacientes con síndrome de Crouzon y los pacientes con otros síndromes se agruparon. La mayoría de las variables no tenían una asociación significativa. Por otro lado, hubo una asociación significativa entre las siguientes variables: braquicefalia (Chi-cuadrado: 6.04, $p < 0.05$); presencia de paladar hendido (chi-cuadrado: 4.09, $p < 0.05$); mordida cruzada (Chi-cuadrado: 6.14, $p < 0.05$); distracción osteogénesis realizada por elástico intermaxilar (Chi-cuadrado: 0.030, $p < 0.05$); Barra de Erich (Chi-cuadrado: 0.007, $p < 0.05$) y exodoncias (Chi-cuadrado: 0.041, $p < 0.05$) (Tabla 6).

Variable	Mean (in weeks)	Minimum & maximum values
Time use functional-orthopedic appliance	49.86	(1; 128)
Time use traditional fixed appliance	186.00	(96; 288)
Time use fixed self-ligating	78.51	(0.1; 240)
Variable	Mean (in degrees)	Minimum & maximum values
SNA	71.66	(61.5;82.6)
SNB	79,26	(66.57;86.34)
ANB	-5.83	(-23.50;9.89)
NS_Gn	73.81	(64.36;88.82)
NS_PIO	21.14	(9.30;46.39)
NS_GoGn	43.43	(25.92;67.05)
GoGn_PIO	21.92	(8.78;33.91)

Table 5.- Descriptive statistics of the quantitative variables, time use of appliances and cephalometric measurements. São Paulo, 2013

To check whether there was an association between the syndrome types present in patients with SC and independent variables, the chi-square test was performed. For this, patients with Crouzon syndrome and patients with other syndromes were grouped together. Most variables had no significant association. On the other hand, there was a significant association between the following variables: brachycephaly (Chi-square: 6.04, $p < 0.05$); presence of cleft palate (chi-square: 4.09, $p < 0.05$); crossbite (Chi-square: 6.14, $p < 0.05$); distraction osteogenesis performed by elastic intermaxillary (Chi-square: 0.030, $p < 0.05$); Erich arch bar (Chi-square: 0.007, $p < 0.05$) and extractions (Chi-square: 0.041, $p < 0.05$) (Table 6).



Variable	Categoría	Syndrome Type				X ²	p
		Crouzon		Other			
		N	%	N	%		
Género	Masculino	7	53.8	2	22.2	2.20	0.138
	Femenino	6	46.2	7	77.8		
Edad	0 a 20 años	11	84.6	6	66.7	0.98	0.323
	21 a 50 años	2	15.4	3	33.3		
Etnía	Blanco	8	61.5	6	66.7	0.06	0.806
	Pardo	5	38.5	3	33.3		
Tipo de Craneosinostosis sindrómica	Braquicéfalo	11	84,6	3	33.3	6.04	0.014
	Otros	2	15.4	6	66.7		
Padrón facial	Clase III esquelética	11	84.6	5	55.6	2.26	0.132
	Otros	2	15.4	4	44.4		
Presencia de hipoplasia maxilar	No	0	0.0	2	22.2	3.18	0.075
	Si	13	100.0	7	77.8		
Presencia de paladar hendido	No	12	92.3	5	55.6	4.09	0.043
	Si / Pseudohendido	1	7.7	4	44.4		
Presencia de lábio hendido	No	Impossible to calculate					
	Si						
Maloclusión sagital	Mesioclusión	12	92.3	7	77.8	0.95	0.329
	Normoclusión / distoclusión	1	7.7	2	22.2		
overjet	Negativo	12	92.3	7	77.8	0.95	0.329
	Positivo	1	7.7	2	22.2		
overbite	Negativo	10	76.9	6	66.7	0.28	0.595
	positivo	3	23.1	3	33.3		
Mordida cruzada posterior	No	1	7.7	5	55.6	6.14	0.013
	Si	12	92.3	4	44.4		
Diferencia de longitud del arco-tamaño del diente (superior)	Negativo	11	84.6	6	66.7	0.98	0.323
	Positivo / inválido	2	15.4	3	33.3		
Diferencia de longitud del arco-tamaño del diente (inferior)	Negativo	11	84.6	6	66.7	0.98	0.323
	Positivo / inválido	2	15.4	3	33.3		
Anomalía dentaria de número	No	9	69.2	4	44.4	1.35	0,245
	Si	4	30.8	5	55.6		
Anomalía dentaria de forma	No	11	84.6	6	66.7	0.98	0.323
	Si	2	15.4	3	33.3		
Diente retenido	No	8	61.5	5	55.6	0.08	0.779
	Si	5	38.5	4	44.4		
Erupción ectópica dental (transponer)	No	12	92.3	8	88.9	0.07	0.784
	Si	1	7.7	1	11.1		
Uso de placas	No	7	53.8	4	44.4	0.19	0.665
	Si	6	46.2	5	55.6		
Protocolo Nautilus	No	11	84.6	8	88.9	0.08	0.774
	Si	2	15.4	1	11.1		
Número de cirugías craneofaciales	No o 1	77	53.8		77.8	1.32	0.251
	2 o 3	6	46.2	2	22.2		

Número de cirugías craneo-faciales	No	2	15.4	3	33.3	0.98	0.323
	1 o +	11	84.6	6	66.7		
Cirugía Le Fort III	Si	7	53.8	2	22.2	2.20	0.138
	No	6	46.2	7	77.8		
Distracción Osteogénica	Tracción por elásticos inter-maxilares	9	69.2	2	22.2	4.70	0.030
	No	4	30.8	7	77.8		
Barra del arco de Erich	No	4	30.8	8	88.9	7.25	0.007
	Si	9	69.2	1	11.1		
Protraction face mask	No	11	84.6	8	88.9	0.08	0.774
	Delaire	2	15.4	1	11.1		
Número de aparatos ortopédicos funcionales	No usó	9	69.2	5	55.6	0.43	0.512
	1 or+	4	30.8	4	44.4		
Número de aparatos ortopédicos funcionales	0 o 1	11	84.6	7	77.8	0.17	0.683
	2	2	15.4		22.2		
Aparato tradicional de ortodoncia fija	No	11	84.6	5	55.6	2.26	0.132
	Metálico	2	15.4	4	44.4		
Dispositivo de autoligado ortodóntico fijo	No	8	61.5	6	66.7	0.06	0.806
	Metálico/estético	5	38.5	3	33.3		
Exodoncias	No	10	76.9	3	33.3	4.18	0.041
	Si	3	23.1	6	66.7		
Dientes primarios	No	12	92.3	7	77.8	0.95	0.329
	Si	1	7.7	2	22.2		
Dientes permanentes	No	11	84.6	5	55.6	2.26	0.132

Tabla 6.- Prueba de Chi-cuadrado y valores de p para las variables relacionadas con el tipo de síndrome. Sao São Paulo, 2013



Variable	Category	Syndrome Type				X ²	p
		Crouzon		Other			
		N	%	N	%		
Gender	Men	7	53.8	2	22.2	2.20	0.138
	Women	6	46.2	7	77.8		
Age	0 to 20 years	11	84.6	6	66.7	0.98	0.323
	21-50 years	2	15.4	3	33.3		
Ethnicity	White	8	61.5	6	66.7	0.06	0.806
	Brown	5	38.5	3	33.3		
Craniosynostosis Type	Brachycephaly	11	84.6	3	33.3	6.04	0.014
	Other	2	15.4	6	66.7		
Facial Pattern	Skeletal Class III	11	84.6	5	55.6	2.26	0.132
	Other	2	15.4	4	44.4		
Presence of maxillary hypoplasia	No	0	0.0	2	22.2	3.18	0.075
	Yes	13	100.0	7	77.8		
Presence of cleft palate	No	12	92.3	5	55.6	4.09	0.043
	Yes / Pseudocleft	1	7.7	4	44.4		
Presence of cleft lip	No	Impossible to calculate					
	Yes						
sagittal malocclusion	Mesiocclusion	12	92.3	7	77.8	0.95	0.329
	Normocclusion / distocclusion	1	7.7	2	22.2		
overjet	Negative	12	92.3	7	77.8	0.95	0.329
	positive	1	7.7	2	22.2		
overbite	negative	10	76.9	6	66.7	0.28	0.595
	positive	3	23.1	3	33.3		
posterior cross bite	No	1	7.7	5	55.6	6.14	0.013
	Yes	12	92.3	4	44.4		
Tooth size-arch length discrepancy (upper)	Negative	11	84.6	6	66.7	0.98	0.323
	Positive / null	2	15.4	3	33.3		
Tooth size-arch length discrepancy (lower)	Negative	11	84.6	6	66.7	0.98	0.323
	Positive / null	2	15.4	3	33.3		
Anomaly number	No	9	69.2	4	44.4	1.35	0.245
	Yes	4	30.8	5	55.6		
Anomaly tooth shape	No	11	84.6	6	66.7	0.98	0.323
	Yes	2	15.4	3	33.3		
Tooth impaction	No	8	61.5	5	55.6	0.08	0.779
	Yes	5	38.5	4	44.4		
Ectopic tooth eruption (transpose)	No	12	92.3	8	88.9	0.07	0.784
	Yes	1	7.7	1	11.1		
Use of springs	No	7	53.8	4	44.4	0.19	0.665
	Yes	6	46.2	5	55.6		
Nautilus Protocol	No	11	84.6	8	88.9	0.08	0.774
	Yes	2	15.4	1	11.1		
Number of craniofacial surgeries	No or 1	77	53.8		77.8	1.32	0.251
	2 or 3	6	46.2	2	22.2		
Number of craniofacial surgeries	No	2	15.4	3	33.3	0.98	0.323
	1 or +	11	84.6	6	66.7		

Le Fort III Surgery	Yes	7	53.8	2	22.2	2.20	0.138
	No	6	46.2	7	77.8		
Osteogenic distractor	Traction by intermaxillary elastics	9	69.2	2	22.2	4.70	0.030
	No	4	30.8	7	77.8		
Erich arch bar	No	4	30.8	8	88.9	7.25	0.007
	Yes	9	69.2	1	11.1		
Protraction face mask	No	11	84.6	8	88.9	0.08	0.774
	Delaire	2	15.4	1	11.1		
Number of functional orthopedic appliances	Not used	9	69.2	5	55.6	0.43	0.512
	1 or+	4	30.8	4	44.4		
Number of functional orthopedic appliances	0 or 1	11	84.6	7	77.8	0.17	0.683
	2	2	15.4		22.2		
Fixed orthodontic traditional appliance	No	11	84.6	5	55.6	2.26	0.132
	Metallic	2	15.4	4	44.4		
Fixed orthodontic self-ligating appliance	No	8	61.5	6	66.7	0.06	0.806
	Metallic/aesthetic	5	38.5	3	33.3		
Extractions	No	10	76.9	3	33.3	4.18	0.041
	Yes	3	23.1	6	66.7		
Deciduous tooth	No	12	92.3	7	77.8	0.95	0.329
	Yes	1	7.7	2	22.2		
Permanent tooth	No	11	84.6	5	55.6	2.26	0.132

Table 6.- Chi-square tests and p values for the variables related to syndrome type. Sao Paulo, 2013

DISCUSIÓN

Las características generales de la craneosinostosis síndrónica (CS) y la cirugía craneofacial están bien descritas y discutidas en la literatura, pero los estudios sobre las manifestaciones orales y el tratamiento ortodóncico son escasos.

Las variables seleccionadas para realizar este estudio tuvieron como objetivo identificar a los pacientes con CS y clasificar las características sociodemográficas, los tipos de craneosinostosis, el patrón facial, las características fenotípicas oclusales intraorales y los tipos de tratamientos quirúrgicos y de ortodoncia. Aunque las mujeres, así como los de raza blancos fueron dominantes en la muestra, estos datos no tuvieron una asociación estadísticamente significativa con el síndrome de Crouzon y otros síndromes. Por otro lado, la braquicefalia fue el tipo de craneosinostosis más abundante en la muestra, con una asociación significativa en relación con el síndrome de Crouzon. Este hallazgo es consistente con la literatura²⁻⁴.

DISCUSSION

The general characteristics of syndromic craniosynostosis (SC) as well as craniofacial surgery are well described and discussed in the literature, but studies on the oral manifestations and orthodontic treatment are scarce.

The variables selected to conduct this study aimed to identify patients with SC and classify socio-demographic characteristics, types of craniosynostosis, facial pattern, intraoral occlusal phenotypic features and types of surgical and orthodontic treatments. Although the women, as well as the whites were dominant in the sample, these data did not have statistically significant association with Crouzon syndrome and other syndromes. On the other hand, brachycephaly was the most abundant type of craniosynostosis in the sample, with a significant association in relation to Crouzon syndrome. This finding is consistent with the literature²⁻⁴.



En relación con el patrón facial, la clase III esquelética fue la más prevalente, debido a la hipoplasia del tercio medio facial y al crecimiento mandibular normal o aumentado^{3,7,8,16}. No hubo asociación significativa en relación con los síndromes porque la clase III esquelética es común en CS, independientemente del síndrome.

La prevalencia de hipoplasia del tercio medio facial fue alta en la muestra. Sin embargo, no hay una asociación significativa con el síndrome de Crouzon u otros síndromes, aunque varios estudios apuntan a la alta presencia de hipoplasia maxilar en pacientes con CS^{3,5,7,8-12,16,29}. Ella es responsable del overjet negativo anterior, y la consiguiente mesioclusión y mordida cruzada posterior. Estas variables fueron predominantes en la muestra, pero sin significación estadística en la prueba de chi cuadrado, excepto la mordida cruzada que se asoció significativamente con el síndrome de Crouzon. La sobremordida negativa fue más común en la muestra que la sobremordida positiva. Esto puede explicarse, porque generalmente en pacientes con CS, el maxilar supone un crecimiento en sentido antihorario en relación con la base craneal anterior y la mandíbula un crecimiento en sentido horario, lo que resulta en una mayor altura facial y la consiguiente mordida abierta anterior⁷.

El paladar hendido no es una característica del síndrome de Crouzon, pero ocurre con más frecuencia en el síndrome de Apert^{11,15,17}. Las hinchazones laterales de la mucosa palatina junto con la hipoplasia maxilar y la atresia del paladar dan como resultado una pseudofisura, que es muy común en CS^{7,11,12}. Pocos individuos en este estudio tenían pseudofisura y solo había un caso de hendidura palatina verdadera. La presencia de fisura palatina se asoció significativamente con el síndrome de Crouzon, muy probablemente debido a la presencia de pseudofisura en 4 casos en este estudio.

Para la discrepancia en la longitud oseodentaria (superior e inferior), se observaron valores negativos en la mayoría de los sujetos. En general, debido a la hipoplasia maxilar, la falta de espacio produce una erupción ectópica de los dientes. La

In relation to the facial pattern, skeletal Class III was the most prevalent, due to the midface hypoplasia and normal or increased mandibular growth^{3,7,8,16}. There was no significant association in relation to syndromes because skeletal Class III is common in, SC, regardless of the syndrome.

The prevalence of midface hypoplasia was high in the sample. However, no significant association with Crouzon syndrome or other syndromes, although several studies point to the high presence of maxillary hypoplasia in patients with SC^{3,5,7,8-12,16,29}. It is responsible for anterior negative overjet, and consequent mesioclusion and posterior cross bite. These variables were predominant in the sample, but without statistical significance in the chi-square test, except the crossbite that was significantly associated with Crouzon syndrome. Negative overbite was more common in the sample than positive overbite. This can be explained, because usually in patients with SC, the maxilla assumes a counterclockwise growth in relation to the anterior cranial base and the mandible a clockwise growth, resulting to increased facial height and consequent anterior open bite⁷.

Cleft palate is not a feature of Crouzon syndrome, but occurs more frequently in Apert syndrome^{11,15,17}. Lateral palatal mucosa swellings coupled with maxillary hypoplasia and atresia of the palate results in pseudocleft, which is very common in SC^{7,11,12}. Few individuals in this study had pseudocleft and there was only one case of true palatal cleft. The presence of cleft palate was significantly associated with Crouzon syndrome, most likely due to the presence of pseudocleft in 4 cases in this study.

For the tooth size-arch length discrepancy (upper and lower), negative values were observed in most subjects. Generally, due to maxillary hypoplasia, lack of space results in ectopic eruption of teeth. The atypia of tooth



erupción dental atípica se considera uno de los principales cambios oclusales en CS^{11,16,35}. A pesar de estar presente en el 90.9% de la muestra del estudio, no hubo asociación significativa con ningún síndrome.

En cuanto a la variable anomalía de número, en el estudio de Reitsma et al. 2012¹¹, la prevalencia de agenesia dental fue del 46.4% en pacientes con síndrome de Apert y del 35.9% en el síndrome de Crouzon. En este estudio, la frecuencia de agenesia en la muestra completa de pacientes con CS fue del 40,9%. Los dientes más afectados fueron premolares, segundos y terceros molares, de acuerdo con la literatura^{11,16}. Solo se registró un caso de diente supernumerario. Sin embargo, no hubo una asociación significativa entre esta alteración y el síndrome de Crouzon y otros síndromes.

Existen diversos protocolos quirúrgicos para promover la expansión del cráneo con tiene como objetivo proporcionar una tasa de crecimiento adecuada, evitando la presión intracraneal y sus consecuencias⁶. Los resortes se han utilizado con éxito durante mucho tiempo para este propósito²⁶. La desventaja de los resortes es que requieren un segundo procedimiento quirúrgico para la extracción. La craneotomía fronto-orbital con resortes fue el protocolo más utilizado en la infancia para los pacientes de este estudio que se habían sometido a cirugía. De acuerdo con la literatura revisada, estos procedimientos indicaron que, durante el primer año de vida, a menudo es suficiente para asegurar la estabilidad de la forma y función de las estructuras craneofaciales hasta que estos niños alcancen la edad de 5-7 años^{17,20,21}. Pero hay casos graves en los que la osteotomía Le Fort III o el adelanto frontofacial monobloque son indicados más precozmente en esta fase⁶. Las osteotomías monobloque frontofaciales se realizaron, como cirugía inicial, en solo el 13.6% de los casos.

Por lo tanto, los adolescentes o adultos con CS requirieron una segunda cirugía para avanzar el tercio medio de la cara. La osteotomía de Le Fort III fue la realizada con mayor frecuencia (22,7% de los casos). Es importante enfatizar que el avance

eruption is considered one of the main occlusal changes in SC^{11,16,35}. Despite being present in 90.9% of the study sample, there was no significant association with any syndrome.

Regarding the anomaly tooth number variable in the study of Reitsma et al., 2012¹¹, the prevalence of dental agenesia was 46.4% in patients with Apert syndrome and 35.9% in Crouzon syndrome. In this study the frequency of agenesia in the entire sample of patients with SC was 40.9%. The most affected teeth were premolars, second and third molars, in agreement with the literature^{11,16}. Only one case of supernumerary tooth was recorded. However, there was no significant association between this change and the Crouzon syndrome and other syndromes.

There are various surgical protocols to promote the expansion of the skull aimed at providing the appropriate rate growth, avoiding intracranial pressure and its consequences⁶. Springs have long been successfully used for this purpose²⁶. The disadvantage of the springs is that they require a second surgical procedure for removal. The fronto-orbital craniotomy with springs was the most commonly used protocol in infancy for patients in this study who had undergone surgery. According to the literature reviewed, these procedures indicated that during the first year of life, it is often sufficient to ensure the stability of the form and function of the craniofacial structures until these children reach the age of 5-7 years old^{17,20,21}. But there are severe cases where osteotomy Le Fort III or monobloc frontofacial advancement are listed earlier in this phase⁶. The frontofacial monobloc osteotomies were performed, as initial surgery, in only 13.6% of cases.

Thus, adolescents or adults with SC required a second surgery to advance the midface. Le Fort III osteotomy was performed more frequently (22.7% of cases). It is important to emphasize that frontofacial monobloc advancement os-



frontofacial en monobloque, la osteotomía tipo Le Fort III de avance y la osteotomía maxilar cuadrangular se realizaron seguidas por la osteogénesis por distracción en el 50% de la muestra. La literatura indica una ventaja al avanzar gradualmente la parte media de la cara por distracción osteogénica^{14,15,30,31}. Por lo general, se obtiene por distractores internos o externos^{8,15,30,31}. En este estudio, el 45.5% de los segmentos óseos osteotomizados fueron estirados por elásticos intermaxilares, apoyados por la barra de arco de Erich o máscaras Delaire.

La tercera cirugía no fue necesaria en la mayoría de las muestras individuales (90.9%). Esto sugiere que las técnicas quirúrgicas previas fueron satisfactorias. La tercera cirugía se realizó en solo el 9.1% de los casos en los que se produjo recaída o crecimiento mandibular. El objetivo de la osteotomía sagital de la rama mandibular fue restablecer el equilibrio final de las estructuras craneofaciales. Probablemente puede producirse un pequeño grado de recaída como resultado de la envoltura de tejido blando que rodea las áreas osteotomizadas que conducen a la retracción de la mandíbula¹⁴.

El tratamiento de ortodoncia con aparatos ortopédicos o fijos ha sido poco abordado en la literatura en relación con la craneosinostosis. Sin embargo, es uno de los tratamientos interdisciplinarios más importantes para restaurar la forma y función craneofacial en estos individuos^{8,16-8,28}. En este estudio, fue posible evaluar la cantidad y los tipos de dispositivos y su tiempo de uso. La mayoría de la muestra (63.6%) no fue tratada con un aparato ortopédico funcional. Esta información debe ser debida a las prioridades identificadas por la parte clínica del paciente. También se sabe que la condición de crecimiento esquelético de estos pacientes es muy limitada, debido a que las suturas faciales están cerradas, lo que impide la posibilidad de una acción ortopédica de las mismas. Por lo tanto, estos dispositivos se instalaron en solo el 36,4% de la muestra. Uno de los más utilizados fue un dispositivo oclusor. La función de este dispositivo era contribuir a la rehabilitación de la lengua, evitando su interposición entre los dientes anteriores y

teotomy, Le Fort III advancement, and quadrangular maxillary osteotomy was performed followed by distraction osteogenesis in 50% of the sample. The literature indicates the advantage of gradually advancing the midface by distraction osteogenesis^{8,14,15,30,31}. Usually it is obtained by internal or external^{8,15,30,31} distractors. In this study, 45.5% of the osteotomized bone segments were pulled by intermaxillary elastics, supported by Erich arch bar, or Delaire masks.

The third surgery was not necessary in most individual samples (90.9%). This suggests that previous surgical techniques were satisfactory. The third surgery was performed in only 9.1% of cases in which relapse or mandibular growth occurred. The objective of the sagittal osteotomy of the mandibular branch was to reestablish the final balance of craniofacial structures. Probably a small degree of relapse may occur as a result of the soft tissue envelope that surrounds the osteotomized areas leading to retraction of the jaw¹⁴.

Orthodontic treatment with either orthopedic-functional or fixed appliances has been little addressed in the literature in relation to craniosynostosis. However, it is one of the most important interdisciplinary treatments to restore craniofacial form and function in these individuals^{8,16-18,28}. In this study, it was possible to assess the amount and types of devices and its usage time. The majority of the sample (63.6%) was not treated with a orthopedic-functional appliance. This data must be due to the priorities targeted by the clinical strategy. It is also known that the skeletal growth condition of these patients is very limited, because the facial sutures are closed, prohibiting the possibility of orthopedic action thereof. Thus, these appliances were installed in only 36.4% of the sample. One of the most used was an occluder appliance. The function of this device was to contribute to the rehabilitation of the tongue, preventing its interposition between the anterior teeth and as-

ayudando a cerrar la mordida abierta anterior. El expansor Hyrax se usó solo en un paciente de la muestra. Se esperaba que, debido a la hipoplasia maxilar, la frecuencia de este dispositivo podría ser mayor. Sin embargo, el cierre de la sutura palatina imposibilitó este procedimiento. En cambio, sería necesaria una expansión maxilar rápida asistida quirúrgicamente (SARME) mediante la osteotomía Le Fort I y los dispositivos expansores Hyrax o Haas^{16,17,28}. El dispositivo de protracción facial se usó para la tracción del tercio medio de la cara después de las osteotomías monobloque Le Fort III o frontofacial^{16,17}. Si no hubo una disyunción maxilar con los dispositivos Hyrax o Haas (SARME), se realizó una osteotomía segmentaria^{8,16} del maxilar para corregirlo en la dirección transversal y crear espacio para la armonización de los dientes. La placa de la lengua se usó previamente para ayudar a corregir la baja postura de la lengua, una condición muy común en individuos prognáticos o pacientes con retrusión maxilar. La lengua no puede ejecutar su función en el paladar y permanece más baja, estimulando el crecimiento mandibular³².

En relación con los aparatos de ortodoncia fijos, el uso del sistema de autoligado superó al sistema tradicional. En la muestra, el 36,4% de los pacientes fueron tratados con el sistema de autoligación. Clínicamente, este sistema ha mostrado resultados muy positivos³³. Sin embargo, todavía hay muchas controversias con respecto a las ventajas de un sistema de autoligación en comparación con un sistema convencional³⁴.

Las extracciones se realizaron en 40.9% de los pacientes, principalmente aquellos con otros síndromes. Se observó que la mayoría de los pacientes con el síndrome de Crouzon no fueron sometidos a extracciones. Hubo una asociación significativa entre esta variable y este síndrome. Este hecho puede explicarse, probablemente, por los procedimientos de expansión maxilar, los dispositivos de autoligado y las cirugías maxilares segmentarias, que proporcionaron una ganancia de espacio, posibilitando la alineación y nivelación de los dientes sin realizar extracciones. Nurko & Quiñones 2004¹⁶ afirmaron la importancia del tratamiento de ortodoncia en la

sisting in closing the anterior open bite. Hyrax expander were used only in one patient of the sample. It was expected that due to the maxillary hypoplasia, the frequency of this appliance could be higher. However, the closure of the palatine suture rendered this procedure impossible. Instead a surgically assisted rapid maxillary expansion (SARME) would be necessary, by Le Fort I osteotomy and Hyrax or Haas expander appliances^{16,17,28}. The facial protraction device was used to pull the midface forward after the Le Fort III or frontofacial monobloc osteotomies^{16,17}. If there was no maxillary disjunction with the Hyrax or Haas devices (SARME), a segmental osteotomy^{8,16} of the maxilla was performed to correct it in the transverse direction and create space for harmonization of the teeth. The tongue plate was used previously to help correct the low posture of the tongue, a condition very common in prognathic individuals or patients with maxillary retrusion. The tongue cannot execute its function in the palate and remains lower, stimulating mandibular growth³².

In relation to the fixed orthodontic appliances, the use of the self-ligating system outperformed the traditional system. In the sample, 36.4% of patients were treated with the self-ligation system. Clinically, this system has shown very positive results³³. However, there are still many controversies regarding the advantages of a self-ligation system compared to a conventional system³⁴.

The extractions were performed in 40.9% of patients, mostly those with other syndromes. It was observed that most patients with the Crouzon syndrome were not subjected to extractions. There was a significant association between this variable and this syndrome. This fact can be explained, probably, by maxillary expansion procedures, the self-ligating appliances and segmental maxillary surgeries, which provided a gain of space, making possible the alignment and leveling of the teeth without performing extractions. Nurko & Quinones, 2004¹⁶ asserted the importance of orthodontic



dentición mixta para evitar la erupción ectópica de los dientes permanentes e influir favorablemente en la oclusión cuando se planifica la cirugía de avance temprano del tercio medio de la cara. Además, la ortodoncia durante la adolescencia siempre es necesaria para preparar a estos pacientes para la cirugía ortognática. El tratamiento ortodóncico posquirúrgico es un componente importante de la corrección oclusal definitiva después de los procedimientos quirúrgicos ortognáticos^{8,16-18}.

El tiempo de uso de los dispositivos varió ampliamente y fue difícil de evaluar. Pero había una clara ventaja con respecto al tiempo de uso de los dispositivos de autoligado en pacientes con CS. Este tiempo fue menor en los pacientes que utilizaron el sistema de autoligado, tal vez porque la resistencia al deslizamiento es menor, lo que hace que el movimiento del diente se produzca más rápido en este tipo de aparato de ortodoncia³³. Sin embargo, no hubo asociación significativa con respecto al tratamiento de ortodoncia con aparatos fijos autoligables en relación con el síndrome de Crouzon u otros síndromes.

La cefalometría confirmó la retrusión maxilar en los pacientes con CS. En el estudio de Reitsma²⁰¹²⁷, los pacientes en el grupo de síndrome de Apert mostraron valores de ángulo SNA más pequeños en comparación con los pacientes con síndrome de Crouzon. Sin embargo, en nuestra muestra, el valor de este ángulo fue menor en individuos con síndrome de Crouzon.

Como se mencionó anteriormente, en pacientes con CS, se espera que la mandíbula tenga un crecimiento normal o aumentado en la dirección sagital, mostrando una rotación anterior en relación con la base craneal anterior^{7,8,16}. El valor promedio obtenido para el SNB fue un ángulo de 79,26 °, que por lo tanto es más bajo de lo esperado para los pacientes con estenosis III de clase III con CS, ya que se espera un valor igual o mayor que la norma clínica de 80 °. Esto puede estar relacionado en un paciente con síndrome de Apert, con clase II esquelética y SNB de 66.57 °.

treatment in the mixed dentition to avoid the ectopic eruption of the permanent teeth and favorably influence the occlusion when early midface advancement surgery is planned. Furthermore orthodontics during adolescence is always necessary to prepare these patients for orthognatic surgery. Postsurgical orthodontic management is an important component of the definitive occlusal correction after orthognatic surgical procedures^{8,16-18}.

The time of use of the devices varied widely and was difficult to assess. But there was a clear advantage with respect to time of use of self-ligating appliances in patients with SC. This time was lower in patients who used the self-ligating system, perhaps because the sliding resistance is lower, which causes the tooth movement to occur faster in this type of orthodontic appliance³³. However, there was no significant association with respect to self-ligating orthodontic treatment with fixed appliances in relation to Crouzon syndrome or other syndromes.

The cephalometric confirmed maxillary retrusion in patients with SC. In the study of Reitsma, 2012⁷, patients in the Apert syndrome group showed smaller SNA angle values compared to patients with Crouzon syndrome. However, in our sample, the value for this angle was lower in individuals with Crouzon syndrome.

As previously mentioned, in patients with SC, it is expected that the jaw has normal or increased growth in the sagittal direction, exhibiting anterior rotation in relation to the anterior cranial base^{7,8}. The average value obtained for the SNB was a 79,26° angle, which therefore is lower than expected for, usually skeletal Class III patients with CS, as a value equal to or greater than the clinical norm of 80 ° is expected. This may be related to one patient with Apert syndrome, with skeletal Class II and SNB of 66.57 °.

La relación negativa de la mandíbula se demostró mediante la evaluación del ángulo ANB. La retrusión maxilar siempre estuvo presente, lo que contribuye al resultado negativo de esta variable, concordando con los datos encontrados en la literatura⁷.

Según Reitsma et al., 2012⁷ los pacientes con CS, comúnmente tienen una mayor altura facial, así como una mayor rotación en el sentido contrario a las agujas del reloj del plano palatino a la base anterior del cráneo. Sin embargo, la cantidad que expresa la divergencia entre los planos horizontales (NS-GoGn) no fue significativamente diferente entre los grupos de pacientes con Apert, Crouzon y control, según los autores. En este estudio, todas las variables relacionadas con cefalometría vertical NS-Gn, NSPl0, Plo-GoGn expresaron divergencia entre planos horizontales, mayor que los valores estándar clínicos obtenidos, enfatizando la presencia del componente vertical de estos individuos con CS. Sin embargo, estas variables no tenían relación con los síndromes estudiados.

CONCLUSIÓN

Se puede concluir que las características craneodentofaciales más frecuentes en pacientes con craneosinostosis síndromica se relacionaron con la discrepancia de las bases óseas y los cambios morfológicos y la posición de los dientes.

Estrategias terapéuticas demostraron la armonización maxilomandibular y dentaria con el uso combinado de técnicas quirúrgicas y ortodóncicas.

Las variables braquicefalia, presencia de paladar fisurado y pseudofisura, mordida cruzada posterior, tracción a través de elásticos intermaxilares, barra de arco de Erich y exodoncias se asociaron significativamente con el síndrome de Crouzon y otros síndromes estudiados.

AGRADECIMIENTOS

Los autores desean agradecer al equipo de Cirugía Craneofacial del Hospital Beneficência Portuguesa

Negative jaw relation was demonstrated by evaluating of ANB angle. Maxillary retrusion was always present contributing to the negative result of this variable, consistent with the data found in the literature⁷.

According to Reitsma et al., 2012⁷ patients with SC, commonly have increased facial height, as well as greater rotation in the counterclockwise direction of the palatal plane to the anterior skull base. However, the quantity that expresses the divergence between the horizontal planes (NS-GoGn) was not significantly different between groups patients with Apert, Crouzon and control, according to the authors. In this study, all variables related to vertical cephalometric NS-Gn, NSPl0, Plo-GoGn expressed divergence between horizontal planes, greater than the clinical standard values obtained, emphasizing the presence of the vertical component of these individuals with SC. However, these variables had no relationship with the syndromes studied.

CONCLUSION

It can be concluded that the most frequent cranio-dentofacial characteristics in patients with syndromic craniosynostosis were related to the discrepancy of the bone bases and morphological changes and teeth position.

Therapeutic strategies aimed at harmonizing the jaw and teeth with the combined use of surgical and orthodontic techniques.

The variables brachycephaly, presence of cleft palate and pseudocleft, palate, posterior cross bite, pull through intermaxillary elastics, Erich arch bar and extractions were significantly associated with Crouzon syndrome and other syndromes studied.

ACKNOWLEDGMENTS

The authors would like to thank the team of Craniofacial Surgery of the Beneficência Portuguesa



que proporcionó los registros médicos y de ortodoncia de los pacientes para esta investigación y un agradecimiento especial para la Profesora Susana Morimoto.

CONFLICTO DE INTERESÉS

Todos 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.

Hospital which provided the medical and orthodontic records of patients for this research and Special thanks for Professor Susana Morimoto.

CONFLICT OF INTEREST

All the authors say there are not any financial and personal relationships with other people or organizations that could inappropriately influence (bias) their work.

BIBLIOGRAFÍA / BIBLIOGRAPHY

- Dornelles RFV, Cardim VLN, Martins MT, Pinto ACBCF, Alonso N. Spring-mediated skull expansion: overall effects in sutural and parasutural areas. An experimental study in rabbits. *Acta Cirúrgica Brasileira* 2010;25(2): 169-75
- Derderian C, Seaward J. Syndromic Craniosynostosis. *Semin Plast Surg* 2012;26: 64-75
- Rice DP. Clinical features of syndromic craniosynostosis. *Frontiers of oral biology*. 2008;12: 91-106
- Badve CA KM, Iyer RS, Ishak GE, Khanna PC. Craniosynostosis: imaging review and primer on computed tomography. *Pediatr Radiol*. 2013;43(6):728-42
- Stavropoulos D, Tarnow P, Mohlin B, Kahnberg KE, Hagberg C. Comparing patients with Apert and Crouzon syndromes--clinical features and cranio-maxillofacial surgical reconstruction. *Swedish dental journal*. 2012;36(1): 25-34
- Kannan VP. Apert syndrome. *Journal of the Indian Society of Pedodontics and Preventive Dentistry*. 2010;28(4): 322-5
- Reitsma JH, Ongkosuwito EM, Buschang PH, Prah-Andersen B. Facial growth in patients with apert and crouzon syndromes compared to normal children. *The Cleft palate-craniofacial journal: official publication of the American Cleft Palate-Craniofacial Association*. 2012;49(2):185-93
- Posnick JC, Ruiz RL. The craniofacial synostosis syndromes: current surgical thinking and future directions. *Cleft Palate Craniofac J*. 2000; 37:433
- Kreiborg S, Cohen MM, Jr. The oral manifestations of Apert syndrome. *Journal of craniofacial genetics and developmental biology*. 1992;12(1):41-8
- Vadiati Saberi B, Shakoopour A. Apert syndrome: report of a case with emphasis on oral manifestations. *J Dent (Tehran)*. 2011;8(2):90-5
- Reitsma JH, Ongkosuwito EM, van Wijk AJ, Prah-Andersen B. Patterns of Tooth Agensis in Patients with the Syndrome of Crouzon or Apert. *The Cleft palate-craniofacial journal: official publication of the American Cleft Palate-Craniofacial Association*. 2012
- Dalben Gda S, Costa B, Gomide MR. Oral health status of children with syndromic craniosynostosis. *Oral health & preventive dentistry*. 2006;4(3):173-9
- Bradley JP, Gabbay JS, Taub PJ, Heller JB, O'Hara CM, Benhaim P. Monobloc advancement by distraction osteogenesis decreases morbidity and relapse. *Plastic and reconstructive surgery*. 2006;118: 1585-97
- Lima DSC, Alonso N, Câmara PRP, Golden-

- berg DC. Evaluation of cephalometric points in midface bone lengthening with the use of a rigid external device in syndromic craniosynostosis patients. *Braz J Otorhinolaryngol.* 2009;75(3): 395-406
15. Warren SM, Shetye PR, Obaid SI, Grayson BH, McCarthy JG. Long-term evaluation of midface position after Le Fort III advancement: a 20-plus-year follow-up. *Plastic and reconstructive surgery.* 2012;129(1): 234-42
16. Nurko C, Quinones R. Dental and orthodontic management of patients with Apert and Crouzon syndromes. *Oral and maxillofacial surgery clinics of North America.* 2004;16(4): 541-53
17. Kasat VO, Saluja H, Baldawa R, Ladda R. Crouzon syndrome: A case report and review of literature. *J Cranio Max Dis* 2014;3: 56-60
18. Buchanan EP, Xue Y, Xue AS, Olshinka A, Lam S. Multidisciplinary care of craniosynostosis. *Journal of Multidisciplinary Healthcare.* 2017;10: 263-270
19. Mufalo PS, Kaizer Rde O, Dalben Gda S, de Almeida AL. Comparison of periodontal parameters in individuals with syndromic craniosynostosis. *Journal of applied oral science: Revista FOB.* 2009;17(1):13-20
20. Mustafa D, Lucas VS, Junod P, Evans R, Mason C, Roberts GJ. The dental health and caries-related microflora in children with craniosynostosis. *The Cleft palate-craniofacial journal: official publication of the American Cleft Palate-Craniofacial Association.* 2001;38(6):629-35
21. Cohen MM, Jr. Craniosynostosis update 1987. *American journal of medical genetics Supplement.* 1988; 4:99-148.
22. Lischer BE. *Orthodontics.* Philadelphia: Lea & Febiger; 1912.
23. Proffit WR, Ackerman JL. Orthodontic diagnosis: the development of a problem list. In: Proffit WR, Fields HW *Contemporary Orthodontics.* 3rd ed. St. Louis: Mosby; 2000.
24. Zilberman O, Huggare JA, Parikakis KA. Evaluation of the validity of tooth size and arch width measurements using conventional and three-dimensional virtual orthodontic models. *The Angle orthodontist.* 2003;73(3):301-6
25. RE M. *Handbook of orthodontics for the student and general practitioner.* 3rd ed. Chicago, London, Boca Raton: YearBook Publishers Inc.; 1973.
26. Lauritzen C, Sugawara Y, Kocabalkan O, Olsson R. Spring mediated dynamic craniofacial reshaping. Case report. *Scand J Plast Reconstruct Surg Hand Surg.* 1998;32(3):331-8
27. Cardim VLN, Silva ASS, Salomons RL, Dornelles RFV, Lima e Silva A, Blom JOS. Remodeling of mature skulls using expander springs. *Rev Bras Cir Craniomaxilofac.* 2012;15(2):57-63
28. Maspero C, Giannini L, Galbiati G, Kairyte L Farronato. Non surgical treatment of Crouzon Syndrome. *Stomatologija, Baltic Dental and Maxillofacial Journal.* 2014;16: 72-80
29. Cohen MM, Jr., Kreiborg S. A clinical study of the craniofacial features in Apert syndrome. *International journal of oral and maxillofacial surgery.* 1996;25(1):45-53
30. Ortiz-Monasterio F, del Campo AF, Carrillo A. Advancement of the orbits and the midface in one piece, combined with frontal repositioning, for the correction of Crouzon's deformities. *Plastic and reconstructive surgery.* 1978;61: 507-16
31. Meazzini MC, Mazzoleni F, Caronni E, Bozzetti A. Le Fort III advancement osteotomy in the growing child affected by Crouzon's and Apert's syndromes: presurgical and postsurgical growth. *The Journal of craniofacial surgery.* 2005; 16(3): 369-77
32. Primozic J, Farenik F, Perinetti G, Richmond S, Ovsenik M. The association of tongue posture with the dentoalveolar maxillary and mandibular morphology in Class III malocclusion: a controlled study. *Eur J Orthod.*



- 2013;35(3):338-93
33. Maltagliati LA MY, Fattori L, Filho LC, Cardoso M. Transversal changes in dental arches from non-extraction treatment with self ligating brackets. *Dental Press J Orthod.* 2013 18(3):39-45
34. Celar A SM, Dörfler P, Bertl M. Systematic review on self-ligating vs. conventional brackets: initial pain, number of visits, treatment time. *J Orofac Orthop.* 2013;74(1):40-51
35. Proffit WR, Ackerman JL. *Contemporary Orthodontics.* 3rd ed. St Louis: Mosby; 2000.

CITA SUGERIDA

Pereira M, Pereira RMA, Guaita MP, Michels FAS, Netto CM, Ortega AL, Mello-Moura AC. Craneosinostosis síndrómica: Características craneodentofaciales, tratamiento ortodóntico-quirúrgico y factores asociados a tipos de síndrome. *Odontología.* 2018; 20(1): 107-135.

DOI: [10.29166/odontologia.vol20.n1.2018-136-146](https://doi.org/10.29166/odontologia.vol20.n1.2018-136-146)



Odontología

REVISIÓN DE LITERATURA

Aspectos radiográficos de imágenes periapicales asociadas a incisivos primarios traumatizados

Radiographic aspects of periapical images associated with traumatized primary incisors

Aspectos radiográficos de imagens periapicais associadas a incisivos decíduos traumatizados

Patrícia de Carvalho¹

RECIBIDO: 27/mar/2018 ACEPTADO: 10/abr/2018 PUBLICADO: 31/jul/2018

CORRESPONDENCIA

Patrícia de Carvalho
Faculdade de Odontologia da
Universidade de São Paulo
Av. Lineu Prestes, 2227
São Paulo – SP – Brazil
ZIP CODE 05508-000
patcarvalho@usp.br

1. PhD em formação por la Facultad de Odontología de la Universidad de São Paulo. Profesora de la Disciplina de Odontopediatria de las Facultades Metropolitanas Unidas (FMU), SP- Brasil.



RESUMEN

Las imágenes radiolúcidas periapicales que involucran dientes primarios traumatizados se pueden confundir entre sí y dar lugar a diagnósticos erróneos y tratamiento. Por lo tanto, es importante identificar las características radiográficas de las imágenes radiolúcidas periapicales en los incisivos primarios traumatizados, principalmente debido al hecho de que la superposición de imágenes se produce en esta región. Además, es frecuente observar la expansión del folículo haciendo que el diagnóstico radiográfico sea aún más difícil. El objetivo de este estudio fue describir, a través de una revisión de la literatura, las características radiográficas de las imágenes periapicales asociadas con los incisivos primarios traumatizados.

Palabras Clave: Quiste radicular; Saco dental; Granuloma periapical; Diente primario; Traumatismos de los Dientes.

ABSTRACT

Periapical radiolucencies involving traumatized primary teeth can be confused with each other and lead to misdiagnosis and treatment. Therefore, it is important to identify radiographic characteristics of periapical radiolucent images in traumatized primary incisors, mainly due to the fact that overlapping of images occurs in this region. Besides, it is frequent to observe follicle expansion making the radiographic diagnosis even more difficult. The objective of this study was to describe, through a literature review, the radiographic characteristics of periapical images associated with traumatized primary incisors.

Keywords: Radicular cyst; Dental sac; Periapical granuloma; Primary teeth; Tooth injuries.

RESUMO

As radioluscências periapicais envolvendo dentes decíduos traumatizados podem ser confundidas entre si e levar a um erro de diagnóstico e tratamento. Por isso, é importante identificar características radiográficas de imagens radiolúcidas periapicais em incisivos decíduos traumatizados, principalmente pelo fato que nesta região ocorre sobreposição de imagens e, é frequente observar expansão do folículo, dificultando ainda mais o diagnóstico radiográfico. O objetivo deste trabalho foi descrever através de uma revisão de literatura as características radiográficas de imagens periapicais associadas a incisivos decíduos traumatizados.

Palavras Chave: Cisto radicular; Saco dentário; Granuloma periapical; Dente decíduo; Trauma dental.

INTRODUCCIÓN

La interpretación de tomas radiográficas realizadas en la región anterior superior de dientes deciduos es un ejercicio difícil, principalmente cuando se pretende diferenciar lesiones osteolíticas de expansión del folículo. Esta dificultad se debe a la superposición de las imágenes del ápice del diente primario con el folículo del germen del sucesor permanente¹.

Después del trauma dentario en incisivos primarios es frecuente observar radiográficamente la expansión del folículo². Cuando el folículo se presenta aumentado, el mismo puede ser confundido con un quiste dentígero o tumores odontogénicos³.

La decisión de tratamiento frente a imágenes radiolúcidas periapicales se toma a partir de características clínicas y radiográficas. El diagnóstico histopatológico, este que no siempre presenta correlación con el diagnóstico clínico y radiográfico⁴, se realiza cuando el tratamiento ya fue instituido. Por eso, es importante establecer aspectos radiográficos diferenciales, a fin de evitar extracciones innecesarias y alteraciones en el desarrollo del diente permanente. Así, este trabajo se propuso describir a través de una revisión de literatura, los aspectos radiográficos que puedan auxiliar al profesional en el diagnóstico radiográfico diferencial de imágenes radiolúcidas periapicales de incisivos accidentes traumatizados.

REVISIÓN DE LA LITERATURA

Folículo Dental y Expansión de los folículos

El folículo dental se presenta radiográficamente como una imagen radiolúcida que involucra la corona de dientes incluidos y semi-incluidos, delimitada por la superficie externa del esmalte y por la línea radiopaca de la cripta ósea^{5,6} conocida como radiolucidez pericoronaria⁵.

Las alteraciones del folículo dental se pueden observar radiográficamente por un aumento o ex-

INTRODUCTION

The interpretation of radiographs in the upper anterior region of primary teeth is a difficult exercise, especially when differentiating osteolytic lesions from the follicle expansion. This difficulty is due to the overlap of images of the apex of the primary tooth with the follicle of the permanent successor germ¹.

After dental trauma in primary incisors, the follicle expansion is often observed radiographically². When the follicle is enlarged, it may be confused with a dentigerous cyst or odontogenic tumors³.

The decision to treat periapical radiolucent images is taken from clinical and radiographic features. The histopathological diagnosis, which does not always correlate with clinical and radiographic diagnosis⁴, it is performed when the treatment has already been instituted. Therefore, it is important to establish differential radiographic aspects in order to avoid unnecessary extraction and alterations in the development of the permanent tooth. Thus, this study intends to describe through a literature review the radiographic aspects that may help the professional in the differential radiographic diagnosis of periapical radiolucent images of traumatized primary incisors.

LITERATURE REVIEW

Dental Follicle and Follicle Expansion

The dental follicle presents radiographically as a radiolucent image involving the crown of included and semi-enclosed teeth, delimited by the external surface of the enamel and the radiopaque line of the bone crypt^{5,6} it is known as a pericoronal radiolucency⁵.

Alterations of the dental follicle can be observed radiographically by an increase or ex-

pansión del folículo^{2,7}. La causa de esta expansión puede provenir de la retención prolongada de un diente permanente, generalmente dientes impactados,⁸ o agresiones del folículo dental como en casos de traumatismos dentales².

En la expansión del folículo no se observa la expansión de la cortical ósea y el desplazamiento de gérmenes dentales⁹. Así, permitiendo adoptar estas características como algunos de los aspectos diferenciales entre lesión cística y expansión del folículo.

Quiste dentígero

Aunque el quiste dentígero está asociado a un germen dental, durante la evaluación radiográfica de dientes primarios traumatizados, puede ser confundido con lesiones periapicales, debido a la proximidad del ápice del diente primario con la corona del germen en formación.

Radiográficamente, el quiste dentígero se presenta como una imagen radiolúcida unilocular, asociada a la corona de un diente permanente no erupcionado con margen corticalizado continuo con el folículo dental en la unión cemento-esmalte del diente permanente⁷. El margen corticalizado puede estar ausente en casos de quiste infectado¹⁰.

Los aspectos radiográficos que sugieren la presencia de un quiste dentígero son la presencia de expansión asimétrica del folículo, germen del sucesor permanente desviado, falla en la erupción de un diente permanente o retención prolongada del antecesor primario^{3,11}.

Quiste radicular

El quiste radicular se presenta radiográficamente como una imagen radiolúcida de densidad homogénea, circunscrita, redondeada u ovalada, con ruptura de la lámina dura a nivel del ápice de un diente devitalizado¹². Shear, 1992¹³ relató que la ocurrencia de reabsorción de un diente primario es rara en casos de quiste radicular, aunque Nevi-

pansion of the follicle^{2,7}. The cause of this expansion may be by prolonged retention of a permanent tooth, usually impacted teeth,⁸ or aggressions of the dental follicle as in cases of dental trauma².

In the expansion of the follicle do not observe the expansion of the cortical bone and the displacement of dental germs⁹, thus allowing to adopt these characteristics as some of the differential aspects between cystic lesion and follicle expansion.

Dentigerous cyst

Although the dentigerous cyst is associated with a dental germ, during the radiographic evaluation of traumatized primary teeth, it may be confused with periapical lesions due to the proximity of the apex of the primary tooth to the crown of the germ in formation.

Radiographically, the dentigerous cyst is presented as a unilocular radiolucent image, associated with a crown of a permanent non-erupted tooth with a continuous corticalized margin with the dental follicle at the cementum-enamel junction of the permanent tooth⁷. The corticalized margin may be absent in cases of infected cyst¹⁰.

The radiographic aspects suggesting the presence of a dentigerous cyst are the occurrence of asymmetric follicle expansion, the germ of the permanent successor deflected, failure to erupt a permanent tooth or prolonged retention of the primary predecessor^{3,11}.

Radicular cyst

The radicular cyst is presented radiographically as a radiolucent image of homogeneous density, circumscribed, rounded or oval with rupture of the hard lamina at the level of the apex of a devitalized tooth¹². Shear, 1992¹³ reported that the occurrence of root resorption of a tooth is rare in cases of cyst, although



Ile et al., 1998¹⁴ consideran común la reabsorción radicular durante el desarrollo del quiste.

El quiste radicular está delimitado por una línea radiopaca bien definida de esclerosis ósea¹², estrecha y continua con la lámina dura del diente afectado. Sin embargo, cuando el quiste presenta un crecimiento rápido y ligeramente aumentado o en quistes infectados, el componente radiopaco puede no ser aparente⁴.

Granuloma periapical

Radiográficamente, el granuloma periapical y el quiste radicular son lesiones indistinguibles. El quiste radicular muestra márgenes definidas con un borde hiperostótico⁷, mientras que el granuloma presenta márgenes indistintas⁶. Además, los quistes parecen tener una radiolucidez periapical claramente definida¹⁵.

En cuanto a las dimensiones, las lesiones quísticas pueden desarrollarse como imágenes radiolúcidas periapicales pequeñas, pudiendo variar de milímetros a algunos centímetros¹⁰. Aunque, el quiste radicular parezca ser mayor que el granuloma periapical¹⁶, el tamaño radiográfico de la lesión no puede ser utilizado como diagnóstico definitivo¹⁰.

Las principales características radiográficas del quiste radicular, granuloma dental, folículo dental, expansión del folículo y quiste dentígero se describen en el cuadro 1.

Neville et al., 1998¹⁴ consider root resorption during cyst development to be common.

The radicular cyst is delimited by a well-defined radiopaque line of bone sclerosis¹², narrow and continuous with the hard lamina of the involved tooth. However, when the cyst shows rapid and slightly increased growth or in infected cysts, the radiopaque component may not be apparent⁴.

Periapical Granuloma

Radiographically, periapical granuloma and radicular cyst are indistinguishable lesions. The radicular cyst shows defined margins with a hyperostosis border⁷, whereas the granuloma has indistinct margins⁶. In addition, the cysts appear to have a clearly defined periapical radiolucence¹⁵.

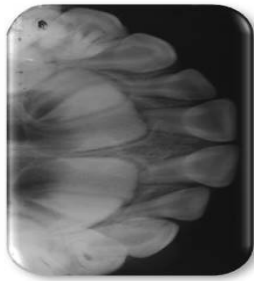
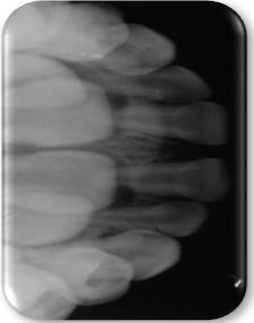
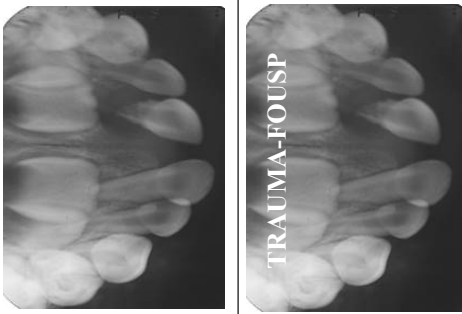

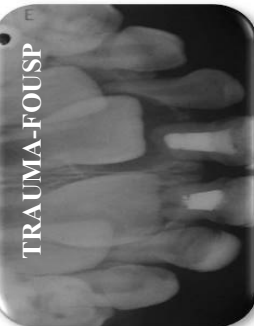
Regarding the dimensions, cystic lesions may develop as small periapical radiolucencies, and may vary from millimeters to a few centimeter¹⁰. Although the radicular cyst appears to be larger than periapical granuloma,¹⁶ the radiographic size of the lesion can not be used as a definitive diagnosis¹⁰.

The main radiographic features of radicular cyst, dental granuloma, dental follicle, follicle expansion and dentigerous cyst are described in chart 1.



Cuadro 1.- Características radiográficas diferenciales de imágenes radiolúcidas periapicales de dientes primarios traumatizados e imágenes radiolúcidas asociadas con el germen permanente del diente de un predecesor traumatizado

Chart 1.- Differential radiographic characteristics of periapical radiolucent images of traumatized primary teeth and radiolucent images associated with the permanent tooth germ of a traumatized predecessor

FOLÍCULO DENTAL FOLLICLE DENTAL	EXPANSIÓN DEL FOLÍCULO FOLLICLE EXPANSION	GRANULOMA DENTAL DENTAL GRANULOMA	QUISTE RADICULAR RADICULAR CYST	QUISTE DENTÍGERO DENTIGEROUS CYST
Imagen radiolúcida delimitada por una línea radiopaca Radiolucent image enclosed by a radiopaque line	Imagen radiolúcida delimitada por una línea radiopaca Radiolucent image enclosed by a radiopaque line	Imagen radiolúcida Sin delimitación Radiolucent image No enclosed	Imagen radiolúcida delimitada o no por una línea radiopaca Radiolucent image enclosed or not by a radiopaque line	Imagen radiolúcida demarcada por una línea radiopaca Radiolucent image enclosed by a radiopaque line
Asociado con el germen dental Associated with a dental germ	Asociado con el germen dental Associated with a dental germ	Asociado con un diente no vital Associated with a non-vital tooth	Asociado con un diente no vital Associated with a non-vital tooth	Asociado con el germen del permanente en formación Associated with the germ of the permanent in formation
Espacio foliolar con tamaño preservado Follicular space with preserved size	Espacio foliolar aumentado Increased follicular space	Espacio foliolar con tamaño preservado Follicular space with preserved size	Esoacio foliolar con tamaño preservado Follicular space with preserved size	Espacio foliolar aumentado Increased follicular space
No promueve reabsorción radicular en el diente primario Do not promote root resorption in the primary tooth	Reabsorción radicular fisiológica o atípica en el diente primario siguiendo la expansión del folículo Physiological or atypical root resorption in the primary tooth following follicle expansion	Puede presentar reabsorción radicular patológica en el diente primario Pathological root resorption in the primary tooth may be present	Puede presentar reabsorción radicular patológica en el diente primario Pathological root resorption in the primary tooth may be present	Puede presentar reabsorción radicular patológica en el diente primario Pathological root resorption in the primary tooth may be present
No ocurre desplazamiento del diente y del germen dental Non occurrence of displacement of teeth and dental germs	No ocurre desplazamiento del diente y del germen dental Non occurrence of displacement of teeth and dental germs	No ocurre desplazamiento del diente y del germen dental Non occurrence of displacement of teeth and dental germs	Ocurre desplazamiento del germen dental del predecesor primario It occurs displacement of the dental germ of the primary predecessor	Ocurre desplazamiento del germen dental del predecesor primario It occurs displacement of the dental germ of the primary predecessor
				

DISCUSIÓN

El quiste radicular es un quiste odontogénico inflamatorio, que tiene como factor etiológico la necrosis pulpar, que puede ser consecuencia de lesión de caries y trauma dental¹⁶. Aún, la caries dental y el trauma dental son cuadros patológicos frecuentes en la infancia, la literatura ha descrito una baja prevalencia de la lesión durante la primera década^{13,17}. Este hecho refuerza la necesidad de realizar más exámenes patológicos en los dientes primarios¹⁷. Pues, los casos pueden no estar siendo diagnosticados por falta de análisis histopatológico de las lesiones.

El mecanismo de desarrollo del quiste radicular, en el cual los productos de la necrosis activan los restos epiteliales de Malassez, presentes en el ligamento^{4,1} es idéntico tanto en la dentición decidua como en la permanente¹⁹. Sin embargo, Stern y Marx, 2003²⁰ relacionaron la baja prevalencia de la lesión a la presencia de pocos o ningún resto epitelial resultante del desarrollo de los dientes primarios.

Los quistes radiculares a menudo se confunden con el quiste dentígero asociado a los sucesores permanentes²¹. Aunque la mayoría de los quistes dentígeros tienen origen de desenvolvimiento, se ha sugerido un origen inflamatorio, en el que el quiste dentígero se puede desarrollar alrededor de la corona de un germen permanente como resultado de un proceso inflamatorio periapical del antecesor primario²¹⁻²⁴. Sin embargo, para Shear, 1983²⁵ la inflamación alrededor de dientes primarios no llevaría a la formación de quiste dentígero y que probablemente los casos que fueron descritos por Shaw et al., 1980²³ se trataba de quistes radiculares.

Radiográficamente los quistes dentígeros y radiculares presentan como una lesión radiolúcida unilocular circunscrita y con características osteolíticas²⁶. Ocasionalmente en el quiste dentígero se puede ver trabeculados, dando la apariencia de una lesión multilocular¹⁸. La gran diferencia radiográfica es la localización en relación al

DISCUSSION

The radicular cyst is an inflammatory odontogenic cyst, which has as etiological factor pulpal necrosis, this may be due to caries lesion and dental trauma¹⁶. Even though, dental caries and dental trauma are frequent pathological conditions in childhood, the literature described a low prevalence of the lesion during the first decade^{13,17}. This fact reinforces the need for further pathological examinations on primary teeth¹⁷, because the cases may not be diagnosed due to a lack of anatomopathological analysis of the lesions.

The mechanism of development of the radicular cyst, in which necrosis products activate the Malassez epithelial remains present in ligament^{1,4}, is identical in both primary and permanent dentitions¹⁹. However, Stern & Marx, 2003²⁰ related the low prevalence of lesion to the presence of few or no epithelial remains resulting from the development of primary teeth.

Radicular cysts are often confused with dentigerous cyst associated with permanent successors²¹. Although the most dentigerous cysts have developmental origin, it has been suggested an inflammatory origin, in which the dentigerous cyst may develop around the crown of a permanent dental germ as a result of a periapical inflammatory process of the primary predecessor²¹⁻²⁴. However, for Shear, 1983²⁵ inflammations around primary teeth would not lead to dentigerous cyst formation and that probably the cases that were described as those by Shaw et al., 1980²³ would be considered radicular cysts.

Radiographically, the dentigerous and radicular cysts present as a circumscribed unilocular radiolucent lesion and with osteolytic characteristics²⁶. Occasionally, trabeculations can be seen in the dentigerous cyst, giving the appearance of a multilocular lesion¹⁸. The major radiographic difference is the location in relation to the associated



diente asociado, porque el quiste dentífero está envuelto en la corona anatómica del germen del permanente, y el radicular se sitúa en posición apical en relación al elemento dental²⁷.

La evaluación de la posición del germen del diente permanente, evaluación radiográfica y quirúrgica seguida de la confirmación histopatológica permiten un diagnóstico correcto. Sin embargo, la distinción de la localización de la lesión es muy difícil y en algunos casos imposible^{6,26}, principalmente cuando está ausente la línea radiopaca que delimita la lesión.

La reabsorción radicular y el desplazamiento dentario pueden ocurrir en quistes radiculares^{4,6}, así como en quistes dentíferos¹⁸. Sin embargo, parece que los quistes dentíferos presentan una mayor tendencia en causar reabsorción radicular en los dientes adyacentes que el quiste radicular y queratoquiste odontogénico¹³.

La reabsorción radicular asociada al diente primario observada en el quiste radicular y quiste dentífero son del tipo patológico irregular, mientras que en la expansión del folículo la reabsorción es fisiológica o atípica². Holan, 2004² observó en el diente primario una acentuada reabsorción radicular asociada a la expansión del folículo y un patrón de reabsorción diferente cuando es comparado a la reabsorción radicular fisiológica.

La ampliación del espacio folicular que normalmente acompaña la erupción, debe diferenciarse de las fases iniciales de la formación del quiste dentífero¹⁸. Como el profesional depende exclusivamente de características clínicas y radiográficas el diagnóstico de expansión del folículo y quiste dentífero es un dilema, pues prácticamente el diagnóstico depende de las características radiográficas¹¹. Teniendo en cuenta que clínicamente el quiste dentífero es asintomático¹⁸, excepto en presencia de infección^{4,24}, inflamación o cuando presentan grandes dimensiones.

En cuanto a las dimensiones, las lesiones quísticas pueden desarrollarse como imágenes radiolú-

tooth, because the dentigerous cyst is wrapped around the anatomical crown of the permanent germ, and the radicular cyst is situated as apical to the dental element²⁷.

The evaluation of the position of the permanent tooth germ, radiographic and surgical evaluation followed by histopathological confirmation allow a correct diagnosis. However, the distinction of lesion location is very difficult and in some cases impossible^{6,28}, especially when the radiopaque line that delimits the lesion is absent.

Root resorption and tooth dislocation may occur in radicular cysts^{4,6}, as well as in dentigerous cysts¹⁸. However, it seems that the dentigerous cysts present a greater tendency to cause root resorption in the adjacent teeth than the radicular cyst and odontogenic keratocyst¹³.

The root resorption associated with the primary tooth observed in the radicular cyst and dentigerous cyst are of irregular pathological type, whereas in the expansion of the follicle the resorption is physiological or atypical². Holan, 2004² observed in the primary tooth a marked root resorption associated with follicle expansion and a different resorption pattern when compared to physiological root resorption.

The enlargement of the follicular space that normally accompanies the eruption must be differentiated from the initial stages of dentigerous cyst formation¹⁸. As the professional depends exclusively on clinical and radiographic characteristics, the diagnosis of follicle expansion and dentigerous cyst is a dilemma, since practically the diagnosis depends on the radiographic characteristics¹¹. In view of the fact that the dentigerous cyst is clinically asymptomatic¹⁸, except in the presence of infection^{4,24}, or when they present large dimensions.

As regards dimensions, cystic lesions may develop as small periapical radiolucencies, ranging

cidas periapicales pequeñas, pudiendo variar de milímetros a algunos centímetros¹⁰. Por lo tanto, el tamaño radiográfico de la lesión no es un parámetro de confianza que se utilizará en el diagnóstico radiográfico.

A medida que el folículo dental se expande y se aproxima al ápice de los incisivos primarios, esta radiolucidez puede ser erróneamente interpretada como osteítis periapical². La mayoría de los casos de expansión del folículo dental encontrados por Holan, 2004² no se asociaron con infección. Sin embargo, como respuesta al trauma dental puede ocurrir simultáneamente e independientemente la expansión del folículo y la osteítis periapical, resultante de una infección vía ligamento periodontal o canal radicular.

Los diagnósticos radiográficos diferenciales entre expansión del folículo y quistes odontogénicos, sobre todo el quiste dentígero, así como entre quiste radicular y granuloma dental son importantes, pues los tratamientos para cada situación dependen del correcto diagnóstico. La endodoncia o exodoncia puede ser instituida en los casos de granuloma dental, terapia quirúrgica para quistes y control radiográfico para la expansión del folículo²⁹.

CONCLUSIÓN

El acompañamiento clínico y radiográfico de los dientes primarios traumatizados es de suma importancia, pues se pueden verificar las posibles secuelas ocurridas en las denticiones, diagnosticar precozmente las alteraciones en el diente primario traumatizado y, así instituir un tratamiento inmediato, así como acompañar el desarrollo del germen dente permanente.

AGRADECIMIENTOS

La autora desea agradecer a los dentistas que atienden en el Centro de Investigación y Clínica de Trauma Dental en Dientes Primarios de la Facultad de Odontología de la Universidad de São Paulo y a la Profesora PhD Marcia Turolla

from millimeters to a few centimeters¹⁰. Therefore, the radiographic size of the lesion is not a reliable parameter to be used in the radiographic diagnosis.

As the dental follicle expands and approaches the apex of the primary incisors, this radiolucency can be interpreted as periapical osteitis². Most cases of dental follicle expansion found by Holan, 2004² were not associated with infection. However, as a response to dental trauma, follicle expansion and periapical osteitis can occur simultaneously and independently, resulting from infection through the periodontal ligament or root canal.

The differential radiographic diagnoses between follicle expansion and odontogenic cysts, especially the dentigerous cyst, as well as between radicular cyst and dental granuloma, are important since the treatments for each situation depend on the correct diagnosis. Endodontics or exodontia can be instituted in cases of dental granuloma, surgical therapy for cysts and radiographic control for follicle expansion²⁹.

CONCLUSION

The clinical and radiographic follow-up of the traumatized primary teeth is of paramount importance, since it is possible to verify sequelae occurring in the denticions, to diagnose early changes in the traumatic primary tooth, and to institute an immediate treatment, as well as follow the development of the germ permanent tooth.

ACKNOWLEDGEMENTS

The author would like to thank the dentists who attended at the Research and Clinical Center of Dental Trauma in Primary Teeth of the School of Dentistry of the University of São Paulo and Professor PhD Marcia Turolla Wanderley for ha-



Wanderley por haber proporcionado algunas de las imágenes contenidas en este artículo.

ving provided some of the images contained in this article.

BIBLIOGRAFÍA / BIBLIOGRAPHY

1. Bodner L, Bar-Ziv J. Radiographic features of central giant cell granuloma of the jaws in children. *Pediatr Radiol*. 1996;26(2):148-51.
2. Holan, G., Development of clinical and radiographic signs associated with dark discolored primary incisors following traumatic injuries: a prospective controlled study. *Dent Traumatol*, 2004. 20(5): p. 276-87.
3. Kim J, Ellis GL. Dental follicular tissue: misinterpretation as odontogenic tumors. *J Oral Maxillofac Surg* 1993; 51: 762-767.
4. Smith, A.T. and J.G. Cowpe, Radicular cyst arising from a traumatized primary incisor: a case report of a rare complication that emphasizes the need for regular follow up. *Dent Update*, 2005. 32(2): 109-110, 113.
5. Damante, J.H. and R.N. Fleury, A contribution to the diagnosis of the small dentigerous cyst or the paradental cyst. *Pesqui Odontol Bras*, 2001. 15(3): 238-46.
6. Nagata T, Nomura J, Matsumura Y, Yanase S, Fuji T, Oka T et al. Radicular cyst in a deciduous tooth: a case report and literature review. *J Dent Child*. 2008;75(1):80-4.
7. Takiguchi, M., et al., Radicular cyst associated with a primary molar following pulp therapy: a case report. *Int J Paediatr Dent*, 2001. 11(6): 452-55.
8. Daley, T.D. and G.P. Wysocki, The small dentigerous cyst. A diagnostic dilemma. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod*, 1995. 79(1): 77-81.
9. Borum, M.K. and J.O. Andreasen, Sequelae of trauma to primary maxillary incisors. I. Complications in the primary dentition. *Endod Dent Traumatol*, 1998. 14(1): 31-44.
10. Neville BW DD, Allen CM, Bouquot JE. Pulp and Periapical Disease. *Oral and Maxillofacial Pathology*. 3rd. ed. St. Louis: Missouri; Saunders Elsevier; 2009. p. 120-53.
11. Seddon, R.P., et al., Dentigerous cysts involving permanent incisors: four case reports. *Int J Paediatr Dent*, 1992. 2(2):105-11.
12. Nair, P.N., et al., Microbial status of apical root canal system of human mandibular first molars with primary apical periodontitis after "one-visit" endodontic treatment. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod*, 2005. 99(2): 231-52.
13. Shear M. Radicular and residual cysts. In: *Cysts of the Oral Region*, 3rd edn. Oxford: Wright, 1992: 136-162.
14. Neville BW, Damm DD, Allen CMA, Bouquot JE. *Patologia Oral e maxillofacial*. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 2009.
15. Browne RM, Edmondson HD, Rout PG. *A radiological atlas of diseases of the teeth and jaws*. Chichester: John Wiley; 1983.
16. Regezi JÁ, Sciubba JJ. *Oral Pathology: Clinical-Pathologic Correlations*. 2nd edn. Philadelphia: WB Saunders, 1993: 326-32.
17. Mass, E., I. Kaplan, and A. Hirshberg, A clinical and histopathological study of radicular cysts associated with primary molars. *J Oral Pathol Med*, 1995. 24(10): 458-61.
18. Farah CS, Savage NW. Pericoronal radiolucencies and the significance of early detection. *Aust Dent J*. 2002 Sep;47(3):262-5.
19. Ramakrishna, Y. and D. Verma, Radicular cyst associated with a deciduous molar: A case report with unusual clinical presentation. *J Indian Soc Pedod Prev Dent*, 2006. 24(3): 158-60.
20. Stern D, Marx R. *Oral and Maxillofacial Pathology*. 2003, Quintessence Publishing Co. p. 573.
21. Goaz PW, White SC. Infection and inflam-



- mation of the jaws and facial bones, cysts of the jaws, benign tumors of the jaws. 3rd ed. Oral Radiology Principles and Interpretation. St. Louis: Wright; 1994. p. 381-473.
22. Benn, A. and M. Altini, Dentigerous cysts of inflammatory origin. A clinicopathologic study. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod, 1996. 81(2): 203-9.
 23. Shaw, W., M. Smith, and F. Hill, Inflammatory follicular cysts. ASDC J Dent Child, 1980. 47(2): p. 97-101.
 24. Gondim JO, Neto JJ, Nogueira RL, Giro EM. Conservative management of a dentigerous cyst secondary to primary tooth trauma. Dent Traumatol. 2008;24(6):676-9.
 25. Shear M. Dentigerous (follicular) cyst. In: Shear M. Cysts of the oral region, 2nd edn. Bristol: Wright PSG; 1983. p. 56-75.
 26. Shibata, Y., et al., Radiographic examination of dentigerous cysts in the transitional dentition. Dentomaxillofac Radiol, 2004. 33(1):17-20.
 27. Mosqueda A, Irigoyen ME, Díaz MA, Torres MA. Quistes odontogénicos. Análisis de 856 casos. Med Oral Patol Oral Cir Bucal. 2002;7: 89-96.
 28. Lustamann J, Shear M. Radicular cysts arising from deciduous teeth. Int J Oral Surg 1985; 14:153-161.
 29. Cadioli IC. Avaliação do tamanho da imagem radiográfica do folículo do germe de incisivos centrais superiores permanentes [tese]. São Paulo: Universidade de São Paulo, Faculdade de Odontologia; 2011.

CITA SUGERIDA

Carvalho P. Aspectos radiográficos de imágenes periapicales asociadas a incisivos primarios traumatizados. Odontología. 2018; 20(1): 136-146.