

**UNIVERSIDAD PRIVADA ANTENOR ORREGO**

**ESCUELA DE POSTGRADO  
SECCIÓN DE POSTGRADO DE MEDICINA**



**EFFECTO DE DOS TÉCNICAS DE LIGADO SOBRE LAS CONDICIONES CLÍNICAS  
PERIODONTALES EN PACIENTES CON APARATOLOGÍA ORTODÓNICA FIJA**

**TESIS PARA OBTENER EL GRADO DE  
MAESTRO EN ESTOMATOLOGÍA**

**AUTORA**

**Br. GHAJAYRA ERIKA REYES ZAVALETA**

**ASESOR**

**Dr. WEYDER PORTOCARRERO REYES**

**TRUJILLO - 2015**

## **DEDICATORIA**

*A Dios, por su infinito amor y por haberme ayudado siempre a superar las adversidades y haberme permitido llegar a este momento.*

*A mis Padres Flor de María y Víctor por su amor incondicional, por confiar siempre en mí, por su apoyo en cada decisión, su aliento en los momentos difíciles y por su ejemplo de fortaleza y perseverancia. ¡Los amo!*

*A mis hermanos Alexis, Davis, Farid y Nicole por regalarme su alegría y su cariño ¡Los quiero!*

*A mi abuelito Lorenzo, por su alegría, por sus consejos, por todo el amor que me brindaste y aunque ahora no estés presente siempre te tendré presente en mi corazón. Te quiero!*

*Y a ti Weyder, por brindarme tu gran amor y tu apoyo en todo momento .Te amo!!!*

## **AGRADECIMIENTOS**

- ✓ A la Universidad Privada Antenor Orrego
  
- ✓ A mi Asesor Dr. Weyder Portocarrero Reyes, por su gran apoyo y aporte académico para la realización de este trabajo.
  
- ✓ Al Dr. Marcos Carruitero Honores por su asesoramiento en la parte estadística.
  
- ✓ A mis amigas Maricela, Gabriela, Diana, Jacqueline, Zaira y Carmen por su cariño y por brindarme su amistad incondicional al transcurso de toda mi vida.

## RESUMEN

La presente investigación tuvo como propósito determinar el efecto de dos técnicas de ligado sobre las condiciones clínicas periodontales en pacientes con aparatología ortodóntica fija.

El estudio prospectivo, longitudinal, comparativo y experimental incluyó un total de 14 pacientes que requieren aparatología ortodóntica fija. Para la evaluación de las condiciones clínicas periodontales, se procedió a medir el sangrado al sondaje con el Índice de Ainamo y el Índice de Higiene con el índice O'Leary. Se midió las condiciones clínicas periodontales antes de la adhesión de los brackets y cuatro semanas después de la adhesión de los brackets.

Se calcularon los promedios, desviaciones estándar, valores mínimos y valores máximos. La comparación de los efectos sobre la condición periodontal se realizó empleando la prueba estadística T de Student para grupos pareados, luego de corroborar que los datos siguieron distribución normal y presentaron homogeneidad de varianzas. La significancia estadística considerada fue del 5%.

Se encontraron diferencias significativas en el efecto de dos técnicas de ligado en el sangrado al sondaje e índice de higiene en pacientes con aparatología ortodóntica fija.

**Palabras Clave:** técnicas de ligado, condiciones periodontales, aparatología ortodóntica.

## **ABSTRACT**

The present investigation was to determine the effect of two archwire ligation techniques to periodontal clinical conditions in patients with fixed orthodontic appliances.

The prospective, longitudinal, comparative and experimental study included a total of 14 patients requiring fixed orthodontic appliances. For the evaluation of periodontal clinical conditions, we were measured with bleeding probing with Ainamo Index and Health Index with O'Leary index. Periodontal clinical conditions was measured before the adhesion of brackets and four weeks after the adhesion of brackets.

Mean, standard deviations, minimum and maximum values were calculated. Comparison of the effects on the periodontal condition was performed using the T Student test statistic for paired groups, then they followed corroborate the data presented normal distribution and homogeneity of variances. Statistical significance was 5% considered.

Significant differences in the effect of two archwire ligation techniques on bleeding probing and hygiene index in patients with fixed orthodontic appliances were found.

**Keywords:** bonding techniques, periodontal conditions, orthodontic appliances.

## INDICE

<b>DEDICATORIA.....</b>	<b>2</b>
<b>AGRADECIMIENTOS.....</b>	<b>3</b>
<b>RESUMEN.....</b>	<b>4</b>
<b>ABSTRACT.....</b>	<b>5</b>
<b>I. INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>7</b>
1.1 Problema .....	10
1.2 Hipótesis.....	10
1.3 Objetivos .....	10
<b>II. DISEÑO METODOLÓGICO .....</b>	<b>11</b>
2.1.1 Tipo de investigación .....	11
2.1.2 Área de estudio.....	11
2.1.3 Definición de la población muestral .....	11
2.1.3.1 Características generales .....	11
2.1.4 Diseño estadístico de muestreo .....	13
2.1.4.4 Método de selección .....	14
2.2 Descripción del procedimiento .....	15
2.3 Instrumento de recolección de datos.....	18
2.4 Variables .....	19
2.5 Análisis estadístico e interpretación de la información .....	20
<b>III. RESULTADOS .....</b>	<b>21</b>
<b>IV. DISCUSIÓN .....</b>	<b>29</b>
<b>V. CONCLUSIONES .....</b>	<b>32</b>
<b>VI. RECOMENDACIONES .....</b>	<b>33</b>
<b>VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	<b>34</b>

## ANEXOS

## I. INTRODUCCIÓN

La placa dental es una comunidad microbiana que se desarrolla en la superficie de los dientes rodeada por una matriz de polímeros de origen bacteriano y salival que proporciona nutrientes y protección a las bacterias periodontopatógenas; y es considerado como el más importante factor etiológico del desarrollo de la enfermedad periodontal<sup>1-4</sup>.

La placa dental se ha asociado con varios factores ambientales e individuales incluyendo composición de la dieta, higiene oral, una exposición al fluoruro, la calidad de la saliva, la composición de la microflora oral, factores inmunes, aparatos de ortodoncia fijos o removibles que impiden el mantenimiento de la higiene oral, resultando en la acumulación y retención de placa circundante en los aparatos ortodóncicos que conduce a la desmineralización del esmalte<sup>5-8</sup>.

La reacción inflamatoria del tejido gingival aparece muy a menudo durante la terapia ortodóntica de diversas maloclusiones. Parece que el principal factor para un aumento de la acumulación de la placa dental y la respuesta inflamatoria es la aparición de nuevos lugares de retención alrededor de los componentes de los aparatos fijos adheridos a los dientes que impiden una adecuada higiene oral<sup>9-11</sup>.

Clínicamente, los efectos secundarios del tratamiento de ortodoncia fija se manifiestan como enfermedad gingival asociada a placa bacteriana, un aumento de la profundidad al sondaje y sangrado al sondaje. La mayoría de los estudios informan de la naturaleza reversible de estos cambios que ocurren durante el tratamiento de ortodoncia.<sup>11,12,13</sup>

Las ligaduras son uno de los componentes más importantes en el tratamiento de ortodoncia porque unen el arco del alambre a los brackets, y generan fuerzas necesarias para el movimiento del diente. Se dispone de ligaduras metálicas, elastoméricas y brackets de autoligado<sup>14,15</sup>. La facilidad de aplicación y el costo hace que, las ligaduras elastoméricas, sean las más popularmente utilizados que otras formas de ligadura (ligaduras de alambre, autoligado).<sup>14,16,17</sup>

Las ligas elastoméricas son de alto polímeros de peso molecular, amorfos que presentan propiedades físicas tales como la viscoelasticidad y relajación de la tensión.<sup>14</sup> Son relativamente rápidos y fáciles de utilizar, pero sí producen altos niveles de resistencia a la fricción y se deterioran en la boca, conduciendo a subsiguiente pérdida del control del diente.<sup>16,18,19</sup>

Los resultados muestran que las ligas elastoméricas se ven afectadas por la humedad y el calor, exhiben rápida pérdida de fuerza, y se deforman permanentemente cuando se estiran.<sup>19</sup>

Las ligaduras elastoméricas pueden exhibir la placa bacteriana en su superficie, con un mayor número de microorganismos que se puede verificar en las superficies del diente debido a su áspera superficie y las propiedades de absorción de este material. Sin embargo, ningún estudio ha evaluado la presencia de cualquier contaminación bacteriana de las cadenas elastoméricas después de desembalar o antes de su inserción en la cavidad oral<sup>20</sup>.



Turkkahraman<sup>5</sup> (2005), no encontró diferencia con respecto al índice de placa bacteriana y profundidad de bolsa, sin embargo encontró que los dientes ligados con ligas elastoméricas fueron más propensos al sangrado comparado con las ligaduras metálicas.

Alves<sup>12</sup> (2008), observó que las ligaduras elastoméricas presento diferencias respecto al índice de placa bacteriana y sangrado al sondaje comparado con las ligaduras metálicas.

Conociendo que las ligaduras elastoméricas son de mayor uso por los ortodoncistas por su fácil manipulación; pero al mismo tiempo, presentan mayor probabilidad de adhesión de microorganismos, el cual puede conllevar a una enfermedad periodontal; y no habiendo estudios en nuestra localidad es que se propone la realización de la presente investigación con el propósito de comparar las técnicas de ligado sobre el estado periodontal en pacientes con aparatología ortodóntica fija.

## **1.1 PROBLEMA:**

¿Existe diferencia con respecto a las técnicas de ligado con elastómeros y ligadura metálica sobre las condiciones clínicas periodontales en pacientes con aparatología ortodóntica fija?

## **1.2 HIPÓTESIS:**

La técnica de ligado con elastómeros produce un efecto significativo sobre las condiciones clínicas periodontales con respecto a la técnica de ligado con ligadura metálica en pacientes con aparatología ortodóntica fija.

## **1.3 OBJETIVOS:**

### **1.3.1 Objetivo General.**

- Comparar el efecto de las técnicas de ligado sobre las condiciones clínicas periodontales en pacientes con aparatología ortodóntica fija.

### **1.3.2 Objetivos Específicos.**

- Determinar el sangrado al sondaje con la técnica de ligado con elastómeros.
- Determinar el sangrado al sondaje con la técnica de ligado con ligadura metálica.
- Determinar el índice de placa con la técnica de ligado con elastómeros.
- Determinar el índice de placa con la técnica de ligado con ligadura metálica.

## II. DISEÑO METODOLÓGICO

### 2.1 Material de estudio.

#### 2.1.1 Tipo de investigación.

Según el período en que se capta la información	Según la evolución del fenómeno estudiado	Según la comparación de poblaciones	Según la interferencia del investigador en el estudio
Prospectiva	Longitudinal	Comparativa	Experimental

#### 2.1.2 Área de estudio.

La presente investigación se realizó en el Centro Odontológico "Portocarrero" y Clínica Dental "Odontoplus Familiar" del distrito de Trujillo en el año 2014.

#### 2.1.3 Definición de la población muestral:

##### 2.1.3.1 Características Generales

La población estuvo constituida por los pacientes con aparatología ortodóntica fija atendidos en el Centro Odontológico "Portocarrero" y Clínica Dental "Odontoplus Familiar" del distrito de Trujillo en el año 2014.

#### **2.1.3.1.1 Criterios de inclusión**

- Paciente que inicie tratamiento con aparatología ortodóntica fija en los centros de trabajo de los cirujanos dentistas del distrito de Trujillo en el año 2014.
- Paciente que inicie tratamiento con aparatología ortodóntica fija que presente aparente buen estado general.

#### **2.1.3.1.2 Criterios de exclusión**

- Paciente que inicie tratamiento con aparatología ortodóntica que no desee participar del estudio.
- Paciente que inicie tratamiento con aparatología ortodóntica fija y que se le haya prescrito antibiótico en los últimos 3 meses.
- Paciente que inicie tratamiento con aparatología ortodóntica fija y que sea fumador.
- Paciente que inicie tratamiento con aparatología ortodóntica fija y que este gestando o dando de lactar.

#### **2.1.3.1.3 Criterios de eliminación**

- Paciente con aparatología ortodóntica fija que se ausente de sus controles por más de dos semanas.
- Paciente con aparatología ortodóntica fija que se le prescriba antibiótico durante la investigación.

## 2.1.4 Diseño estadístico de muestreo

### 2.1.4.1 Unidad de análisis.

Paciente con aparatología ortodóntica que cumpla con los criterios establecidos.

### 2.1.4.2 Unidad de muestreo

Paciente con aparatología ortodóntica que cumpla con los criterios establecidos.

### 2.1.4.3 Tamaño muestral.

La muestra estuvo conformada por pacientes con aparatología ortodóntica fija, y empleando la siguiente fórmula para comparación de medias.

$$n = \frac{(Z_{\alpha/2} + Z_{\beta})^2 * \sigma^2}{(\mu_1 - \mu_2)^2}$$

Donde:

n = Número de pacientes con aparatología ortodóntica fija a quienes se les aplicará las dos técnicas de ligado.

$Z_{\alpha/2}=1.96$  Valor normal al 5% de error tipo I

$Z_{\beta}= 1.645$  Valor normal al 5% de error tipo II

$\mu_1=63.72\%$  Índice de placa promedio en pacientes con aparatología ortodóntica fija con la técnica de ligado con elastrómetros<sup>12</sup>.

$\mu_2=51.09\%$  Índice de placa promedio en pacientes con aparatología ortodóntica fija con la técnica de ligado metálica<sup>12</sup>.

$\sigma=15.12\%$  Desviación estándar de la diferencia del índice de placa entre las dos técnicas de ligado en los mismos pacientes con aparatología ortodóntica fija<sup>12</sup>.

Reemplazando se tiene:

$$n = \frac{(1.96 + 1.645)^2 * 15.12^2}{(63.72 - 51.09)^2}$$

n = 14 pacientes

#### **2.1.4.4 Método de selección:**

La selección de la muestra se realizó a través de un método no probabilístico, a conveniencia hasta completar el número requerido.

### **1.4 Consideraciones Éticas.**

Para la ejecución de la presente investigación, se seguirá los principios de la Declaración de Helsinki, adoptada por la 18<sup>o</sup> Asamblea Médica Mundial (Helsinki, 1964), revisada por la 29<sup>o</sup> Asamblea Médica Mundial y modificada en Fortaleza - Brasil, Octubre 2013.

## **2.1 Método, técnicas e instrumento de recolección de datos.**

### **2.2.1 Método:**

Observación.

### **2.2.2 Descripción del Procedimiento**

#### **2.2.2.1 De la aprobación del proyecto:**

El primer paso para la realización del presente estudio de investigación fue la obtención del permiso para su ejecución tras la aprobación del proyecto por parte de la Comisión de Investigación de la Escuela de Postgrado de la Universidad Privada Antenor Orrego.

#### **2.2.2.2 De la autorización para la ejecución:**

Una vez aprobado el proyecto se procedió a solicitar el permiso correspondiente al ortodoncista para obtener la autorización para visitar sus centros de trabajo donde se atienden los pacientes con aparatología ortodóntica fija, fijándose los pormenores y las fechas en la que se procedió a realizar la captación de información.

Se elaboró un programa de visitas, la cual fue de conocimiento del cirujano dentista. Al mismo tiempo se le entregó una ficha dirigida a los pacientes para su conocimiento, consentimiento y aprobación para realizar dicho estudio (Anexo 01).

### **2.2.2.3 De la calibración del examinador.**

La examinadora se calibró con un cirujano dentista experto (Anexo 2) en el tema, para lo cual se realizó un Índice de placa de O'Leary y un Índice de Sangrado de Aínamo en un paciente entre la investigadora y el experto; al mismo tiempo la investigadora realizó el Índice de placa de O'Leary y el Índice de Sangrado de Aínamo en dos oportunidades en días distintos. Para determinar la validez de las mediciones interexaminador e intraevaluador se aplicó el coeficiente de correlación intraclase, logrando un valor de 0,988 para la calibración inteexaminador, y un valor de 0,990 para la calibración intraevaluador para el Índice de placa de O'Leary, y para el Índice de Sangrado de Aínamo se obtuvo un valor de 0,988 para la calibración inteexaminador, y un valor de 0,990 para la calibración intraevaluador, indicando una concordancia en ambas calibraciones.(Anexo 3).

### **2.2.2.4 Con respecto al tipo de ligadura:**

Los pacientes que aceptaron participar en el estudio y firmen el consentimiento informado fueron capacitados empleando charlas informativas sobre higiene bucal. Se les enseñó la técnica de cepillado de Bass y se les realizó una profilaxis 5 días antes de la instalación de la aparatología.



Posteriormente, el cirujano dentista, dedicado a la práctica de ortodoncia procedió a colocar los brackets (MBT American Orthodontics) en las caras vestibulares de las respectivas piezas dentarias (De incisivo central a segunda premolar). En la primera molar se colocó banda y tubos soldado (American Orthodontics).

Posteriormente se colocó el alambre 0,014 termoNiti (Sentalloy GAC) y se procedió a colocar las ligaduras, de manera aleatoria, en cada una de las hemiarquadas con el objeto de minimizar posibles preferencias individuales en los lados de cepillado. Se colocó ligadura elastomérica de color plomo (GAC) en un sector y en el sector opuesto, ligadura metálica Nro 10.

Se midió las condiciones clínicas periodontales antes de la adhesión de los brackets y cuatro semanas después de la adhesión de los brackets.

#### **2.2.2.5 De las Condiciones Clínicas Periodontales:**

Se procedió a introducir una sonda periodontal Carolina del Norte (Hu Fridley) para determinar la presencia y ausencia de sangrado al sondaje (Índice Periodontal de Ainamo). Se expresó porcentualmente dividiendo el número de superficies que sangran al sondeo entre el número de superficies dentales y multiplicandas el número por cien. Se midió el resultado del índice por hemiarcada.

Se tomó los índices O'Leary a cada paciente para determinar el índice de placa, antes de cada examen, se les proporcionó a los pacientes una pastilla reveladora con instrucciones estandarizadas. Se expresó porcentualmente dividiendo el número de superficies pigmentadas entre el número de superficies dentales y multiplicando el número por cien. Se midió el resultado del índice por hemiarcada. Los pacientes fueron examinados por la investigadora en posición sentada, usando luz blanca de linterna del módulo dental y espejo bucal (Sagima #05).

### **2.3. Del Instrumento de Recolección de Datos.**

Para obtener la información se diseñó una ficha clínica elaborada específicamente para esta investigación (Anexo 3).

## 2.4 Variables:

VARIABLE	DEFINICION CONCEPTUAL	DIMENSIONES	DEFINICION OPERACIONAL (INDICADORES)	SEGÚN SU NATURALEZA	SEGÚN SU FUNCION	ESCALA DE MEDICIÓN
<b>Técnicas de ligado</b>	Método común de ligación de arcos de alambre en brackets <sup>12</sup> .	-----	Ligadura elastomérica  Ligadura metálica	Cualitativa	Independiente	Nominal
<b>Condiciones clínicas periodontales</b>	Características que se manifiestan como placa asociada a gingivitis, un aumento de las bolsas o profundidad al sondaje y sangrado al sondaje. <sup>2,3</sup>	Sangrado al sondaje	Se medirá clínicamente, según el índice periodontal de Ainamo en porcentaje.	Cuantitativa	Dependiente	De razón
		Índice de Placa	Se medirá clínicamente, según el índice de O'leary en porcentaje.	Cuantitativa		De razón

## **2.5. Análisis estadístico de la información:**

Los datos fueron procesados empleando el programa Stata v. 19 (Stata Corp., Texas, USA). Los resultados se presentan en tablas y/o gráficos según los objetivos del estudio. Se calcularon los promedios, desviaciones estándar, valores mínimos y valores máximos. La comparación de los efectos sobre la condición periodontal se realizó empleando la prueba estadística T de Student para grupos pareados, luego de corroborar que los datos siguieron distribución normal y presentaron homogeneidad de varianzas. La significancia estadística considerada fue del 5%.

### III. RESULTADOS

El presente estudio tuvo como objetivo determinar el efecto de dos técnicas de ligado sobre las condiciones clínicas periodontales en pacientes con aparatología ortodóntica fija. La muestra estuvo constituido por 14 pacientes que requerían aparatología ortodóntica fija. Se encontraron los siguientes resultados:

En el sangrado al sondaje, la diferencias en % final menos % inicial, con ligaduras elastoméricas, fue de 1.45 (DE=1.30), y con ligaduras metálicas fue de 0.90 (DE=1.01). En el índice de placa, la diferencias en % final menos % inicial, con ligaduras elastoméricas, fue de 20.76 (DE=10.34), y con ligaduras metálicas fue de 12.95 (DE=10.30). Se encontraron diferencias significativas en el efecto de dos técnicas de ligado en el sangrado al sondaje ( $p=0,028$ ) e índice de placa ( $p=0,005$ ) en pacientes con aparatología ortodóntica fija. (Tabla 1).

En el sangrado al sondaje con ligadura elastomérica, el sangrado inicial fue de 1.12 (DE=1.14) y el sangrado final fue de 2.57 (DE=1.90). La diferencia en % final menos % inicial fue de 1.45 (DE=1.30). (Tabla 2).

En el sangrado al sondaje con ligadura metálica, el sangrado inicial fue de 1.12 (DE=0.96) y el sangrado final fue de 2.01 (DE=1.43). La diferencia en % final menos % inicial fue de 0.90 (DE=1.01). (Tabla 3).

En el índice de placa con ligadura elastomérica, el índice inicial fue de 26.00 (DE=5.33) y el índice final fue de 46.76 (DE=8.61). La diferencia en % final menos % inicial fue de 20.76 (DE=10.34). (Tabla 4).

En el índice de placa con ligadura metálica, el índice inicial fue de 26.56 (DE=4.94) y el índice final fue de 39.51 (DE=10.75). La diferencia en % final menos % inicial fue de 12.95 (DE=10.30). (Tabla 5).

**TABLA 1**

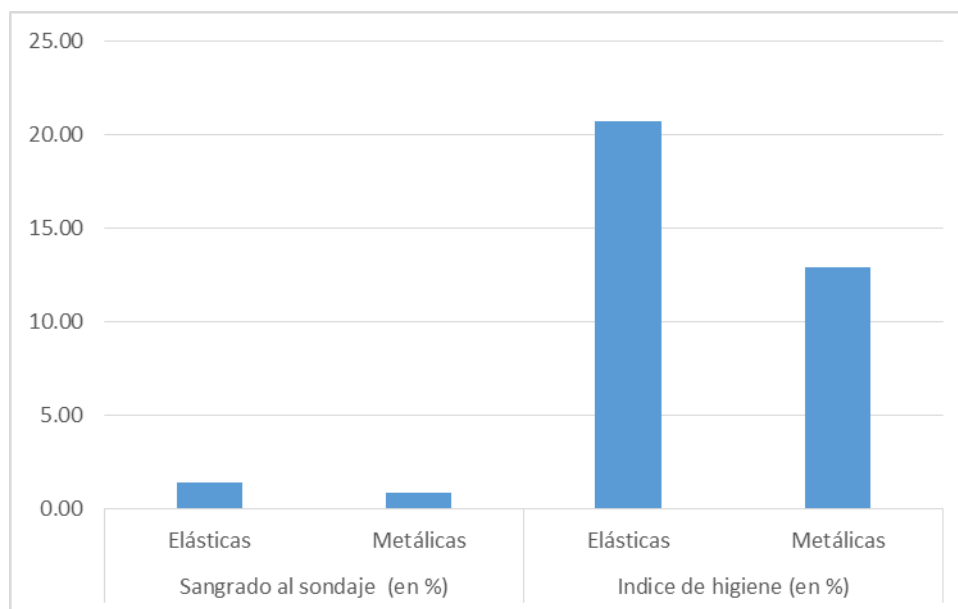
**COMPARACIÓN DEL EFECTO DE LAS TÉCNICAS DE LIGADO SOBRE LAS  
CONDICIONES CLÍNICAS PERIODONTALES EN PACIENTES CON  
APARATOLOGÍA ORTODÓNTICA FIJA.**

Condición periodontal	Técnicas de ligado (ligaduras)	n	Efecto (diferencias en % final menos inicial)	DE	p*
Sangrado al sondaje (en %)	Elásticas	14	1.45	1.30	0.028
	Metálicas	14	0.90	1.01	
Índice de Placa (en %)	Elásticas	14	20.76	10.34	0.005
	Metálicas	14	12.95	10.30	

\*T de Student para grupos pareados; DE, desviación estándar.

## GRÁFICO 1

### COMPARACIÓN DEL EFECTO DE LAS LIGADURAS ELÁSTICAS Y METÁLICAS SOBRE LAS CONDICIONES CLÍNICAS PERIODONTALES EN PACIENTES CON APARATOLOGÍA ORTODÓNTICA FIJA





**TABLA 2**

**SANGRADO AL SONDAJE (%) CON LA TÉCNICA DE LIGADO CON  
ELASTÓMEROS EN PACIENTES CON APARATOLOGÍA ORTODÓNTICA FIJA**

Observación	n	Media	DE	Min	Max
Inicial	14	1.12	1.14	0.00	3.13
Final	14	2.57	1.90	0.00	6.25
Diferencia	14	1.45	1.30	0.00	3.13

DE, desviación estándar; Min, valor mínimo; Max, valor máximo.

**TABLA 3**

**SANGRADO AL SONDAJE CON LA TÉCNICA DE LIGADO CON LIGADURA METÁLICA EN PACIENTES CON APARATOLOGÍA ORTODÓNTICA FIJA**

Observación	n	Media	DE	Min	Max
Inicial	14	1.12	0.96	0.00	3.13
Final	14	2.01	1.43	0.00	4.69
Diferencia	14	0.90	1.01	0.00	3.13

DE, desviación estándar; Min, valor mínimo; Max, valor máximo.

**TABLA 4**

**ÍNDICE DE PLACA (%) CON LA TÉCNICA DE LIGADO CON ELASTÓMEROS  
EN PACIENTES CON APARATOLOGÍA ORTODÓNTICA FIJA**

Observación	n	Media	DE	Min	Max
Inicial	14	26.00	5.33	17.18	34.37
Final	14	46.76	8.61	31.25	56.25
Diferencia	14	20.76	10.34	6.25	34.38

DE, desviación estándar; Min, valor mínimo; Max, valor máximo.

**TABLA 5**

**ÍNDICE DE PLACA CON LA TÉCNICA DE LIGADO CON LIGADURA  
METÁLICA EN PACIENTES CON APARATOLOGÍA ORTODÓNTICA FIJA**

Observación	n	Media	DE	Min	Max
Inicial	14	26.56	4.94	21.87	35.93
Final	14	39.51	10.75	21.87	53.12
Diferencia	14	12.95	10.30	0.00	29.69

DE, desviación estándar; Min, valor mínimo; Max, valor máximo.

#### IV. DISCUSIÓN

Clínicamente, los efectos secundarios del tratamiento de ortodoncia fija se manifiestan como enfermedad gingival asociada a placa bacteriana, aumento de profundidad al sondaje y sangrado al sondaje. La mayoría de los estudios informan de la naturaleza reversible de estos cambios que ocurren durante el tratamiento de ortodoncia.<sup>11,12,13</sup> El propósito de la presente investigación fue determinar el efecto de dos técnicas de ligado sobre las condiciones clínicas periodontales en pacientes con aparatología ortodóntica fija.

En el sector donde se colocó ligadura elastomérica se observó diferencia significativa con respecto al sangrado al sondaje e índice de placa comparado con la ligadura metálica en pacientes con aparatología ortodóntica fija. Nuestros resultados coinciden con Alves<sup>12</sup>, quien observó que las ligaduras elastoméricas fueron asociados con un alto resultado con respecto al índice de placa y sangrado gingival comparado con las ligaduras metálicas. Esto probablemente se debe a que el diseño de investigación utilizado, boca dividida, fue similar en ambos trabajos. Es difícil lograr la estandarización en los estudios de higiene, ya que depende de muchas variables. Por lo tanto, los diseños de boca dividida se utilizan para minimizar las variaciones y diferencias intragrupo<sup>21</sup>.

Nuestro estudio solo se diferenció con el de Alves<sup>12</sup>, ya que el determinó que el período de evaluación de la posibles efectos sobre el periodonto entre las 2 técnicas de ligado utilizado en su estudio fue determinante, de modo que su recolección de datos lo llevó a cabo después de 6 meses, un periodo satisfactorio para comenzar a observar una enfermedad crónica como la periodontitis.

Löe<sup>22</sup> indujo, en estudiantes de odontología periodontalmente sanos, a la enfermedad gingival mediante el cese del cepillado; y observó que al tercer día empezaron a encontrar, en algunos pacientes, placa bacteriana y sangrado. Esto vario entre 3 a 10 días. Al décimo día, todos los estudiantes presentaban enfermedad gingival.

Sukontapatipark y col<sup>23</sup>, detectaron, en dos a tres semanas, presencia de placa bacteriana en piezas dentarias de pacientes con aparatología ortodóntica fija. Nuestra recolección de datos fue realizado después de 4 semanas que es el equivalente al tiempo de las citas de los pacientes de ortodoncia.

Nuestros resultados no coinciden con Turkkahraman<sup>5</sup>, quien no encontró diferencia con respecto al índice de higiene y profundidad de bolsa, sin embargo encontró que los dientes ligados con ligas elastoméricas fueron más propensos al sangrado comparado con las ligaduras metálicas. La discrepancia de nuestro estudio con respecto a Turkkahraman<sup>5</sup> podría estar relacionada por los factores de resistencia del huesped en la población de pacientes. Se sabe que el tiempo necesario para desarrollar una inflamación gingival puede variar de una persona a otra y depende de las tasas de formación de biofilm.

Los dientes ligados con ligaduras elastoméricas exhibieron mayor sangrado que los dientes ligados con ligadura metálica. Una explicación posible es que el sangrado puede ser inducida por la calidad y la cantidad de placa alrededor de las ligaduras elastoméricas. Las diferencias en las características superficiales de los elastómeros y ligadura metálica también pueden ser un factor<sup>5</sup>.

Aguinaldo y col<sup>24</sup>, en su estudio evaluó la retención de biofilm alrededor de los brackets con distintos métodos de ligado. Utilizando la tomografía de coherencia óptica, observó, en que las ligaduras elastoméricas presentan mayor refugio para los agentes microbianos, lo que resulta en la acumulación de una mayor cantidad de placa en comparación con los brackets unidos con ligadura metálica.

Forsberg y col<sup>25</sup>, recomendaron evitar el uso de ligaduras elastoméricas en pacientes con mala higiene bucal, porque las ligaduras elastoméricas pueden aumentar significativamente la acumulación microbiana en las superficies de los dientes adyacentes a los brackets, lo que lleva a una predisposición para el desarrollo de la caries dental y gingivitis.

El desarrollo de la placa bacteriana en las personas está influenciado por los hábitos alimenticios, la edad, higiene bucal, factores salivales, enfermedad sistémica y factores del huésped. En los pacientes de ortodoncia, los tipos de aparatología, técnicas de ligado y apiñamiento dentario también pueden afectar la acumulación de placa.

## V. CONCLUSIONES

Se encontraron diferencias significativas en el efecto de dos técnicas de ligado en el sangrado al sondaje ( $p=0,028$ ) e índice de higiene ( $p=0,005$ ) en pacientes con aparatología ortodóntica fija.

En el sangrado al sondaje con ligadura elastomérica, la diferencia en % final menos % inicial fue de 1.45 (DE=1.30).

En el sangrado al sondaje con ligadura metálica, la diferencia en % final menos % inicial fue de 0.90 (DE=1.01).

En el índice de placa con ligadura elastomérica, la diferencia en % final menos % inicial fue de 20.76 (DE=10.34).

En el índice de placa con ligadura metálica, la diferencia en % final menos % inicial fue de 12.95 (DE=10.30).



## **VI. RECOMENDACIONES**

Se recomienda continuar el presente trabajo de investigación con una muestra mayor y teniendo en cuenta la profundidad al sondaje.

Se recomienda realizar estudios microbiológicos con respecto a la adherencia de bacterias periodontopatógenas en los diferentes tipos de ligaduras.

Se recomienda continuar el presente trabajo de investigación considerando otras enfermedades como la halitosis.

## VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Marsh P, Moter A, Devine D. Dental plaque biofilms: communities, conflict and control. *Periodontology* 2000. 2011; 55(1): 16-35.
2. Amasyali M, Enhos S, Uysal T, Saygun I, Kilic A, Bedir O. Effect of a self-etching adhesive containing an antibacterial monomer on clinical periodontal parameters and subgingival microbiologic composition in orthodontic patients. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2011; 140(4): 147-53.
3. Naranjo AA, Triviño ML, Jaramillo A, Betancourth M, Botero JE. Changes in the subgingival microbiota and periodontal parameters before and 3 months after bracket placement. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2006; 130(3): 17- 22.
4. Van Gastel J, Teughels W, Quirynen M, Struyf S, Van Damme J, Coucke W, Carels C. Longitudinal changes in gingival crevicular fluid after placement of fixed orthodontic appliances. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2011; 139(6): 735- 44.
5. Türkkahraman H, Sayin MO, Bozkurt FY, Yetkin Z, Kaya S, Onal S. Archwire ligation techniques, microbial colonization, and periodontal status in orthodontically treated patients. *Angle Orthod.* 2005; 75(2):231-6.
6. Liu H, Sun J, Dong Y, Lu H, Zhou H, Hansen F, Song X. Periodontal health and relative quantity of subgingival *Porphyromonas gingivalis* during orthodontic treatment. *Angle Orthod.* 2011; 81(4): 609-15.
7. Van Gastel J, Quirynen M, Teughels W, Coucke W, Carels C. Influence of bracket design on microbial and periodontal parameters in vivo. *J Clin Periodontol.* 2007; 34(5):423-31.

8. Zanatta FB, Cunha CH, Rosing CK. Association between dental floss use and gingival conditions in orthodontic patients. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2011; 140(6): 812-21.
9. Ristic M, Vlahovic Svabic M, Sasic M, Zelic O. Effects of fixed orthodontic appliances on subgingival microflora. *Int J Dent Hyg.* 2008; 6(2):129-36.
10. Ristic M, Vlahovic Svabic M, Sasic M, Zelic O. Clinical and microbiological effects of fixed orthodontic appliances on periodontal tissues in adolescents. *Orthod Craniofac Res.* 2007;10(4):187-95.
11. Pejda S, Varga ML, Milosevic SA, Mestrovic S, Slaj M, Repic D, Bosnjak A. Clinical and microbiological parameters in patients with self-ligating and conventional brackets during early phase of orthodontic treatment. *Angle Orthod.* 2013; 83(1):133-9.
12. Alves de Souza R, Borges de Araújo Magnani MB, Nouer DF, Oliveira da Silva C, Klein MI, Sallum EA, Gonçalves RB. Periodontal and microbiologic evaluation of 2 methods of archwire ligation: ligature wires and elastomeric rings. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2008;134(4):506-12.
13. Demling A, Demling C, Schwestka-Polly R, Stiesch M, Heuer W. Short-Term influence of lingual orthodontic therapy on microbial parameters and periodontal status. *Angle Orthod.* 2010; 80(3):480-4.
14. Evangelista MB, Berzins DW, Monaghan P. Effect of disinfecting solutions on the mechanical properties of orthodontic elastomeric ligatures. *Angle Orthod.* 2007; 77(4):681-87.
15. Volles E, Moraes A, De Oliveira MA, Abdo CC. Percentual de degradacao das forcas liberadas por ligaduras elásticas. *R Dental Press Ortodon Ortop Facial.* 2008; 13(2): 138-45.

16. Crawford NL, Mc Carthy C, Murphy TC, Benson PE. Physical Properties of conventional and super slick elastomeric ligatures after intraoral use. *Angle Orthod.* 2010; 80(1):175-81.
17. Martins M, De Moraes A, De Oliveira MA, De Andrade MT, Ferreira V, De Sá S. Estudo comparativo entre as diferentes cores de ligaduras elásticas. *R Dental Press Ortodon Ortop Facial.* 2006; 11(4): 81-90.
18. Baccetti T, Franchi L. Friction produced by types of elastomeric ligatures in treatment mechanics with the preadjusted appliance. *Angle Orthod.* 2006; 76(2):211-6.
19. Petersen A, Rosenstein S, Kim KB, Israel H. Force decay of elastomeric ligatures: influence on unloading force compared to self-ligation. *Angle Orthod.* 2009;79(5):934-8.
20. Rembowski G, Gomes JC, Sales A, De Oliveira AC, Franzotti E. Microbiological evaluation of elastomeric chains. *Angle Orthod.* 2007; 77(5):890-3.
21. Baka ZM, Basciftci FA, Arslan U. Effects of 2 bracket and ligation types on plaque retention: a quantitative microbiologic analysis with real-time polymerase chain reaction. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2013; 144(2):260-7.
22. Loe H, Theilade E, Jensen SB. Experimental gingivitis in man. *J Periodontol.* 1965; 36(3): 177-87.
23. Sukontapatipark W, el-Agroudi MA, Selliseth NJ, Thunold K, Selvig KA. Bacterial colonization associated with fixed orthodontic appliances. A scanning electron microscopy study. *Eur J Orthod.* 2001; 23:475–84.
24. Garcez AS, Suzuki SS, Ribeiro MS, Mada EY, Freitas AZ, Suzuki H. Biofilm retention by 3 methods of ligation on orthodontic brackets: a microbiologic and optical

coherence tomography analysis. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2011; 140(4):e193-8.

25. Forsberg CM, Brattström V, Malmberg E, Nord CE. Ligature wires and elastomeric rings: two methods of ligation, and their association with microbial colonization of *Streptococcus mutans* and *lactobacilli*. *Eur J Orthod.* 1991; 13:416-20.

# ANEXO

**ANEXO 01**

**UNIVERSIDAD PRIVADA ANTENOR ORREGO**

***ESCUELA DE ESTOMATOLOGÍA***

**CONSENTIMIENTO INFORMADO**

Yo.....

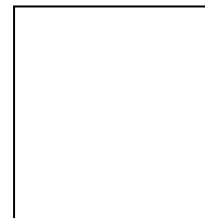
con DNI..... acepto participar en el trabajo de investigación titulado: “Efecto de dos técnicas de ligado sobre las condiciones clínicas periodontales en pacientes con aparatología ortodóntica fija.”.

Firmo este documento como prueba de mi aceptación, habiendo sido antes informado sobre la finalidad del trabajo que ninguno de los procedimientos a utilizarse en la investigación pondrán en riesgo mi salud. Además de haberseme aclarado que no hare ningún gasto, ni recibiré ninguna contribución económica por mi participación.

Responsable del trabajo: Reyes Zavaleta, Ghajayra Erika

Fecha de aplicación:

\_\_\_\_\_  
Firma del paciente



## ANEXO 2

### CALIBRACIÓN ÍNDICE DE SANGRADO AL SONDAJE

	Correlación Intraclase	F	p
Intraevaluador	0.988	30.113	0.000
Interevaluador	0.990	27.873	0.000

### CALIBRACIÓN ÍNDICE DE PLACA

	Correlación Intraclase	F	p
Intraevaluador	0.988	30.113	0.000
Interevaluador	0.990	27.873	0.000



### **ANEXO 3**

#### **CONSTANCIA DE CALIBRACIÓN**

Yo, Angel Steven Asmat Abanto, Docente de la Escuela Profesional de Estomatología de la Facultad de Medicina de la Universidad Privada Antenor Orrego, hace CONSTATAR que en el mes de Julio del año 2013 he realizado una calibración INTEREXAMINADOR en el tema: “Efecto de dos técnicas de ligado sobre las condiciones clínicas periodontales en pacientes con aparatología ortodóntica fija.”, con la alumna de maestría Ghajayra Erika Reyes Zavaleta.

Se expide el presente para los fines convenientes.

Trujillo, 20 de Julio del 2013

---

**Ms. Angel Steven Asmat Abanto**

## ANEXO 4

### ÍNDICE DE O'LEARY INICIAL

8	7	6	5	4	3	2	1	1	2	3	4	5	6	7	8				

### ÍNDICE DE O'LEARY FINAL

8	7	6	5	4	3	2	1	1	2	3	4	5	6	7	8				

### ÍNDICE DE AINAMO INICIAL

8	7	6	5	4	3	2	1	1	2	3	4	5	6	7	8				

### ÍNDICE DE AINAMO FINAL

8	7	6	5	4	3	2	1	1	2	3	4	5	6	7	8				

