

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE NICARAGUA, LEÓN
UNAN – LEÓN

FACULTAD DE ODONTOLOGÍA



TRABAJO DE DIPLOMA

EVALUACIÓN MICROBIOLÓGICA EN PACIENTES CON APARATOLOGÍA
ORTODÓNTICA, ATENDIDOS EN LAS CLÍNICAS DE LA ESPECIALIDAD
DE ORTODONCIA, FACULTAD DE ODONTOLOGÍA UNAN – LEÓN,
II SEMESTRE, 2004

AUTORES

Br. YESSENIA MARÍA VALVERDE GUEVARA
Br. OLGA MARÍA VANEGAS BERMÚDEZ

ASESORES

Dr. JOEL ESQUIVEL MUÑOZ
Dra. TANIA ALMENDÁREZ

León, Nicaragua. 10 de Diciembre 2004

DEDICATORIA

Dedico este pequeño trabajo primordialmente a Dios pues gracias a El, pude culminar gran parte de mis metas propuestas a lo largo de mi carrera. Por brindarme inteligencia, razonamiento, y entendimiento en cada una de las actividades realizadas a lo largo de este trayecto. Por haberme hecho comprender que la paciencia lo es todo, siendo ésta un aspecto clave para tener éxito en ésta carrera. “La paciencia todo lo alcanza, quien a Dios tiene nada le falta, sólo Dios basta”.

Dedico éste trabajo con mucho cariño a mis padres, Gustavo Valverde y Verónica Guevara; de quienes siempre he recibido apoyo, amor y comprensión. Ya que sin su ayuda monetaria así como emocional ninguna de mis metas se hubiesen llevado a cabo.

A mis hermanos menores: Verónica y Gustavo, pues ellos siempre me han dado su apoyo emocional, dándome ánimos siempre de seguir adelante, sirviéndoles como un buen ejemplo a seguir.

A mi tía Marcia, a quien siempre miraré como una segunda madre. Pues ella siempre estuvo en los momentos buenos y difíciles de mi carrera, sirviéndome como consejera y animándome en situaciones difíciles.

Br. Yessenia María Valverde Guevara.

AGRADECIMIENTOS

Agradezco principalmente a Dios, por haberme brindado salud y fortaleza para llegar a esta etapa importante de mi vida.

A mis padres, Gustavo Valverde y Verónica Guevara por haberme brindado siempre apoyo y cariño incondicional. Ya que sin ellos a mi lado, nada de lo que soy sería posible.

A mi tía, Dra. Marcia Guevara por haberme brindado su apoyo, y por haber compartido sus conocimientos y experiencia laboral durante los momentos de dificultad.

A la facultad de Odontología y sus docentes, por haberme transmitido sus conocimientos ya que sin su ayuda no hubiese sido posible culminar esta carrera profesional.

Al Dr. Joel Esquivel Muñoz, por haber sido nuestro asesor y por su incondicional ayuda en todos los momentos que lo necesitamos durante la realización de este trabajo de investigación

A mi compañera de trabajo Br. Olga Vanegas, por apoyarnos mutuamente, ya que juntas estamos cruzando esta meta.

A mi asesor metodológico Dra. Tania Almendárez, quien con su asesoría y ayuda me guió correctamente durante la realización de este trabajo de investigación.

Y a todos aquellos que de alguna u otra forma incidieron en mi información y que formaron parte de un conjunto de elementos importantes para coronar mis estudios con éxito; a todos ellos ¡Muchas Gracias!

Br. Yessenia María Valverde Guevara.

INDICE DE CONTENIDO

SECCIÓN	PÁGINA
DEDICATORIA.....	i
AGRADECIMIENTOS.....	iii
ÍNDICE DE CONTENIDOS.....	v
INDICE DE CUADROS.....	vii
RESUMEN.....	viii
I. INTRODUCCIÓN.....	1
1.1 OBJETIVOS.....	3
II. REVISIÓN LITERARIA.....	4
2.1 Ortodoncia como especialidad.....	6
2.2 Aparatología Ortodóntica.....	7
2.2.1 Aparatología Ortodóntica Fija.....	8
2.2.2 Bandas de ortodoncia.....	8
2.2.3 Brackets de ortodoncia.....	12
2.2.4 Efectos clínicos y microbiológicos asociados a la aparatología ortodóntica fija.....	17
2.3 Aparatología Ortodóntica Removible.....	18
2.4 Materiales de cementación usados en materiales de cementación.....	19
III. MATERIAL Y MÉTODOS	
3.1 Tipo de estudio.....	22
3.2 Área de estudio.....	22
3.3 Población estudiada.....	22
3.4 Variables.....	24
3.5 Operacionalización de variables.....	25

3.6	Recolección de datos.....	26
3.7	Instrumentos de recolección de datos.....	29
IV.	RESULTADOS.....	30
V.	DISCUSIÓN DE RESULTADOS.....	35
VI.	CONCLUSIONES.....	37
VII.	RECOMENDACIONES.....	38
VIII.	ANEXOS.....	39
IX.	REFERENCIA BIBLIOGRÁFICAS.....	42

INDICE DE CUADROS

CONTENIDO	PÁGINA
1. Población bacteriana encontrada sobre brackets de ortodoncia.....	29
2. Población microbiana encontrada en zona supragingival de bandas de ortodoncia...	30
3. Población microbiana encontrada en zona infragingival de bandas de ortodoncia...	30
4. Población microbiana encontrada sobre arcos de aparatología ortodóntica fija.....	31
5. Población microbiana encontrada sobre arcos de aparatología ortodóntica removible.....	32
6. Población microbiana encontrada en pacientes testigos.....	33

RESUMEN

El propósito de éste estudio clínico, consistió en hacer una evaluación microbiológica en pacientes que portaban aparatología ortodóntica fija y removible. Estableciendo así una relación directa entre los microorganismos encontrados y el estado gingival que presentaban dichos pacientes. Se seleccionó un total de 31 pacientes jóvenes cuyas edades oscilaban entre los 13 y 25 años. Nuestro grupo experimental estaba formado por 21 pacientes, de estos 14 portaban aparatología ortodóntica fija y 7 portaban aparatología ortodóntica removible. Así mismo se seleccionó un grupo control, que estaba comprendido por 10 pacientes testigos cuya higiene oral era de regular a buena.

Se hizo el levantamiento de 83 muestras microbiológicas de nuestra población en estudio en un período de cuatro semanas. Tomándose cuatro muestras a cada uno de los 14 pacientes portadores de aparatología ortodóntica fija y una muestra a cada uno de los 7 pacientes portadores de aparatología ortodóntica removible; haciendo un total de 63 muestras. De esta misma forma se tomó dos muestras a cada una de los diez pacientes testigos para hacer un total de 20 muestras.

Previo a la toma de muestra se examinaron cada una de los pacientes, se llenó una ficha de recolección de datos, en la cual se anotaba datos generales, zonas de la toma de muestra así como algún cambio del estado gingival normal. Para la recolecta de muestras se toma muestra de placa, película salival y del líquido infragingival con puntas de papel estériles específicas para cada zona.

Las muestras microbiológicas fueron procesadas en el laboratorio usando medios de anaerobiosis como Gas Pak, y haciendo uso de medios de cultivos selectivos y no selectivos. Se observó pues en nuestros resultados microbiológicos, la presencia significativa del *Streptococcus* alfa hemolítico en todas las 83 muestras tomadas. En los pacientes con alteración gingival de leve a moderada se encontró el *Staphylococcus Aureus* y *S. Epidermidis*. Las muestras recolectadas del líquido infragingival acompañada de sangrado provocado luego de haberse introducido la punta de papel al momento de la recolecta se encontró *Pseudmona aeruginosa* y *Klebsiella* sp.

Estos resultados evidenciaron que sólo con la presencia de aparatología ortodóntica se da una alteración microbiológica de la flora normal, y que sino se logra mantener una buena higiene oral puede favorecer a que se acumule más placa bacteriana que con la que se da debido a la presencia de tantos aditamentos presentes en la aparatología ortodóntica fija.

I. INTRODUCCIÓN

Vivimos inmersos en un mundo lleno de bacterias en donde la cavidad oral no es la excepción. Desde que los dientes erupcionan en la cavidad oral se producen una serie de alteraciones dentro de la microflora oral.¹⁹

La introducción de nuevos aditamentos desde materiales restaurativos simples hasta el uso de aparatos protésicos y ortodónticos complejos, producen una alteración evidente de la microflora normal de la boca.⁹

El tratamiento ortodóntico es considerado y aceptado como bueno cuando sus objetivos están dirigidos a prolongar la vida de la dentición sin producir daño alguno sobre los tejidos blandos y duros adyacentes al aparato ortodóntico. Sin embargo, estudios anteriores demuestran que una vez iniciado el tratamiento dentro del medio oral se dan una serie de modificaciones que originan el incremento de los microorganismos de la placa bacteriana y la disminución del pH oral.¹

A lo largo de los años se han realizado estudios que relacionan el estado periodontal del paciente con el uso de la aparatología ortodóntica; pues la acumulación continua de placa sobre los aditamentos del aparato produce irritación directa de los tejidos blandos adyacentes, dando como resultado presencia de inflamación, sangrado y bolsas.⁵

En un estudio realizado en 1990, sobre 15 sujetos entre 11 y 23 años, con el propósito de evaluar el efecto de la colocación de bandas sobre los tejidos gingivales y la composición microbiológica de la placa dental, se encontró que al inicio del tratamiento la flora bacteriana estaba compuesta por cocos y bacilos fusiformes y filamentosos, al día 47 de la colocación de las bandas se encontraban en altos porcentajes: espiroquetas, bacilos filamentosos, móviles y fusiformes.⁹ Attack et al demostraron que se da un incremento significativo en el número de *Lactobacillus* y concluyeron que con la aparatología fija se da una elevación significativa de Espiroquetas y bacterias fusiformes.³ Estos tipos de bacterias son parte de la flora microbiana en la patología de la periodontitis juvenil acompañada de *Porphyromonas Gingivalis* y la *Eikenella Corrodens*.

Es reconocido que inmediato a la colocación de aparatos ortodónticos fijos se dan alteraciones en la microflora que producen reacciones inflamatorias y que esta situación puede empeorar con un mal control de placa bacteriana.

El propósito entonces de este estudio consistió en identificar los microorganismos que se encuentran presentes en los pacientes que usan aparatología ortodóntica fija y removible.

Se brindará información necesaria acerca de los microorganismos encontrados en los aparatos ortodónticos y su participación en el proceso de la enfermedad periodontal. De esta forma con los resultados el profesional clínico puede prevenir la aparición de estos microorganismos o simplemente establecer medidas preventivas.

Por lo tanto como función del odontólogo es importante que se conozcan las alteraciones microbiológicas que se dan como producto del uso de aparato ortodóntico, ya que producen una serie de cambios que afectan la salud oral de forma temporal o permanente, ocasionando no sólo molestias sino que ponen en riesgo la salud oral de los tejidos adyacentes a la aparatología.

OBJETIVOS

1.1 Objetivo General

Identificar la microflora bucal presente en los pacientes que portan aparatología ortodóntica tratados en las clínicas de la especialidad de ortodoncia, facultad de odontología, UNAN – León, II semestre, 2004.

1.2 Objetivos Específicos

- Identificar la microflora presente alrededor de los brackets de la aparatología ortodóntica fija.
- Clasificar la microflora supragingival e infragingival que presentan los dientes con bandas ortodónticas.
- Identificar la microflora presente en los arcos del aparato ortodóntico fijo.
- Identificar la microflora presente en los arcos del aparato ortodóntico removible.

II. MARCO TEÓRICO

Un tratamiento de ortodoncia aceptado racionalmente como bueno, es aquel que prolonga la vida de la dentición humana. El tratamiento de ortodoncia consiste en corregir irregularidades dentales y mala oclusión de esta forma permite una mejor higiene oral.³

Mayor placa se acumula alrededor de las irregularidades de los dientes anteriores en comparación con aquellos que se encuentran alineados correctamente. Estudios epidemiológicos han demostrado que la mal posición dentaria produce un incremento significativamente pequeño de placa dentobacteriana pero no de gingivitis.³

Muchos estudios han investigado sobre cuál es el efecto del tratamiento ortodóntico en la salud periodontal; algunos concluyen que todos los cambios gingivales producidos por los aparatos son pasajeros sin ningún daño permanente a los tejidos periodontales. El nivel de higiene oral durante el tratamiento tiene un efecto directo sobre la salud periodontal, además los cambios ocurren de forma individual y algunos sujetos experimentan una reacción significativamente mayor que otros.³

Por muchos años ha sido reconocido que la placa bacteriana es el principal factor etiológico en el inicio y progresión de gingivitis y periodontitis. Bacterias específicas han sido asociadas con ciertas condiciones periodontales, también es aceptado que la cresta gingival y las bolsas periodontales contiene una gran variedad de especies bacterianas. Algunos de estos microorganismos están involucrados en el proceso de enfermedades periodontales, aún así se considera que la enfermedad periodontal es el resultado de la acumulación excesiva de placa dentobacteriana, sin importar el tipo de bacteria presente según la hipótesis de la “placa no específica”. Sin embargo, otros sostienen que existen una asociación específica entre bacterias y los diferentes tipos de enfermedad periodontal, según la hipótesis de “la placa específica”.³

Con la aparición de las técnicas de fijación directa, los aparatos ortodónticos fijos invaden menos la encía, asimismo reducen la probabilidad de cualquier daño periodontal a través de la colocación del aparato.³ Sin embargo, las uniones por medio de bandas ortodónticas, son

actualmente usadas en los molares, colocando sus márgenes subgingivalmente, contribuyendo hacia el desarrollo de cualquier problema periodontal.

A pesar del nivel de higiene oral, una vez que el aparato fijo es colocado la mayoría de los pacientes desarrollan gingivitis generalizada dentro de un período corto luego a la colocación, sin importar del uso o no de bandas.³

Al tomar en cuenta que la placa bacteriana es el factor etiológico de la gingivitis, los aparatos ortodónticos favorecen al crecimiento de la población bacteriana que compone a la placa dental, y al subsiguiente desarrollo de gingivitis.³

La placa bacteriana se acumula principalmente en zonas de retención, y su crecimiento se ve favorecido por las propiedades retentivas del aparato, y/o a la falta de habilidad por parte del paciente para limpiarse adecuadamente alrededor de la aparatología, y al final esto contribuye al desarrollo de la inflamación.³

2.1 Ortodoncia como especialidad

La ortodoncia es la especialidad más antigua de la Estomatología. Comprende el diagnóstico, prevención y tratamiento de las mal posiciones dentarias de los desórdenes de la mordida, y de las disarmonías del crecimiento y de la forma de los maxilares. No hay edad límite para el tratamiento de **ortodoncia** (desde niños de parvulario a adultos jubilados).⁴

A todo el mundo le gustaría tener una sonrisa bonita y todos deberíamos tener una dentición saludable. El objetivo del **ortodoncista**, es obtener los dos objetivos para el paciente.⁴

Los dientes apiñados son difíciles de cepillar y de mantener limpios. Esto puede contribuir a favorecer condiciones que no sólo causen caries dental, sino también enfermedad de encías y pérdida de dientes.⁴

Muchos de los problemas ortodónticos que se dejan sin tratar empeoran con el paso del tiempo; pueden causar desgaste anormal de la superficie de los dientes, sobrecarga del hueso de soporte de los dientes, o mal funcionamiento de las articulaciones de la boca (articulaciones temporomandibulares) con los consiguientes dolores de cabeza, cara o cuello.⁴

La apariencia dental y facial, ya sea de un niño o de un adulto, determina en gran medida su grado de autoestima personal, que suele aumentar a medida que el tratamiento armoniza los dientes, los labios y cara del paciente.⁴

2.2 Aparatología Ortodóntica

Se utilizan aparatos diferentes dependiendo del problema ortodóntico que se va a tratar. Estos pueden ser fijos o removibles. Pueden estar hechos de metal, plástico o cerámica.⁴

Todos los aparatos correctores tienen un mismo fin: mover los dientes hacia sus posiciones adecuadas usando fuerzas y presiones ligeras. En estas condiciones, el cuerpo humano forma nuevos tejidos que mantendrán las nuevas posiciones dentarias obtenidas.⁴

El tratamiento conlleva algunos inconvenientes, pero la mayoría de los pacientes se adaptan a los aparatos rápidamente.

Las nuevas técnicas y materiales para el tratamiento de ortodoncia, usados por el ortodoncista, reducen drásticamente las molestias de llevar aparatos, así como también el número de visitas en la clínica y la duración total del tratamiento.¹⁹

En general, el tratamiento activo con aparatos de ortodoncia varía de uno a cinco años. Depende de la intensidad y dirección del crecimiento de la boca y de la cara, del grado de cooperación del paciente, y del grado de severidad del problema. Alteraciones poco importantes pueden necesitar menos tiempo; y algunas personas responden al tratamiento más rápidamente que otras.⁴

La mayor parte de las veces, una vez terminado el tratamiento activo y retirados los aparatos, el paciente llevará un retenedor por algún tiempo para mantener sus dientes en sus nuevas posiciones. El tipo de retenedor y el tiempo que deberá ser llevado variarán de paciente a paciente.⁴

Para el tratamiento de Ortodoncia es vital la cooperación entre el ortodoncista y el paciente (y los padres en el caso de tratarse de un menor de edad).⁴

2.2.1 Aparatología ortodóntica fija

La aparatología ortodóntica fija está compuesta por:

- **Elementos pasivos:** transmiten las fuerzas de los elementos activos. Pueden ser: botones, brackets, bandas, tubos, etc.¹⁶
- **Elementos activos:** son los que realizan la fuerza propiamente dicha. Pueden ser: arcos, gomas, tornillos, etc.¹⁶

2.2.2 Bandas de ortodoncia

Son anillos metálicos adaptados y cementados alrededor del diente. Existen varios tipos:

- Fabricadas individualmente para cada paciente.
- Preformadas: dentro de estas podemos distinguir:
 - Con aditamentos: son más caras. Pueden llevar tubos y brackets por vestibular o palomillas y cajas por lingual.
 - Sin aditamentos: a su vez pueden ser standard, cuando no vienen para ningún molar específicamente (sólo superior o inferior) y anatómicas aquellas que vienen para cada molar específico y para cada diámetro.¹⁶

Las standards apoyadas sobre la superficie oclusal son planas, no así sobre su superficie gingival ya que tienen 2 concavidades para alojar las papilas. Todas llevan una escotadura que va dirigida hacia palatino.¹⁶

Indicaciones de las bandas:

- En el último molar siempre colocar bandas.
- En el caso de tener que realizar fuerzas intensas e intermitentes (arcos extraorales, tornillo de expansión).
- Necesidad de anclaje por vestibular y por lingual.
- En el caso de tener coronas clínicas cortas.
- Cuando tengamos superficies problemáticas para la adhesión.¹⁶

Se ha notado que el aumento gingival ocurre poco después de la colocación del aparato fijo y generalmente resuelve una vez que el aparato es removido. Esto explica el incremento aumentado de la profundidad del surco gingival, pero no se le asocia con pérdida de inserción alguna.⁴ Este incremento es encontrado principalmente en las áreas interproximales y en áreas distales, y no así en las áreas anteriores. Hay cuatro razones sugeridas a esta diferencia:

- Irritación mecánica de las bandas: la cual es más probable que esté en contacto con el margen gingival posterior.⁴
- Irritación química por el cemento expuesto en el margen gingival.⁴
- Mayor probabilidad de impactación de alimentos posteriormente entre el arco del alambre y el tejido blando.⁴
- Tendencia para un cepillado más eficaz y minucioso en los dientes anteriores que en los dientes posteriores.⁴

También suena lógico que mientras más distal estén los attaches en la cavidad oral, más difícil será limpiar esas zonas adecuadamente.¹

El hecho que la condición de higiene encontrada en los pacientes cuya higiene oral es buena sugiere que la irritación de la banda o el cemento y/o la presencia de la placa subgingival son considerados factores etiológicos en la inflamación gingival temprana. Esta situación mejora rápidamente luego de 48 horas de la remoción de la banda, en todo caso que se afirme que la banda sea el factor causal.³

La cementación de bandas ortodónticas o de tubos adheridos con resinas presentan un potencial alto para producir una respuesta local del tejido blando debido a la acumulación de placa ó la proximidad del surco gingival.¹

La colocación de bandas supragingivales puede permitir una limpieza fácil y así reducir el riesgo de un posible daño a la salud gingival, pero desafortunadamente la mayoría de los márgenes supragingivales se vuelven subgingivales por el aumento de la encía.³

Los segundos molares permanentes son incluidos con frecuencia dentro del plan de tratamiento de ortodoncia debido al mal alineamiento. Cuando los attaches son colocados sobre estos dientes, se incrementa el potencial de inflamación sobre estas áreas.¹

Un estudio realizado en 23 pacientes entre las edades de 12 y 17 años cuyo propósito consistía en evaluar los efectos de las bandas sobre la salud gingival en segundas molares

demonstró por medio de sus resultados, que a pesar de tener buena higiene oral, los pacientes presentaron gingivitis moderada a un mes luego de la colocación de las bandas. Una vez que la inflamación se estableció no varió considerablemente en el tratamiento. Estos cambios observados, están acorde con otros reportes que relacionan los efectos del tratamiento ortodóntico sobre el periodoncio.¹

Debido a que no existe evidencia sobre la existencia de una bacteria específica responsable para algunas enfermedades, parece ser razonable sugerir que las bandas ortodónticas favorecen a una reacción gingival y que pueden de alguna forma influir sobre la microflora subgingival cambiando a una microflora que induce a la enfermedad. Esto puede ser una explicación a la inflamación vista alrededor de bandas en pacientes con excelente control de placa subgingival.³ Las bandas ortodónticas pueden permitir una acumulación de placa similar a aquella que es causada por las restauraciones expulsivas, entonces se comienza a dar un cambio de la flora subgingival residente a una población similar a la periodontitis crónica, por ejemplo el incremento de las bacterias anaerobias Gram negativas, a pesar de un buen control de placa.³

Bajo estas condiciones la placa subgingival cambia a una placa patogénica. Con el aumento de bacterias anaerobias Gram negativas particularmente las especies de *Bacteriodes* (Atack *et al.* 1996).

La flora subgingival es muy compleja con cientos de especies bacterianas y poco se conoce de cuál bacteria está involucrada en el proceso de la enfermedad.¹ Un incremento generalizado ha sido visto luego de la colocación de las bandas.³ Hay una evidencia muy clara que con medidas pobres de higiene oral se da una mayor acumulación de placa dando como resultado el inicio de la inflamación gingival.⁹ El desarrollo de la inflamación gingival es asociado con tipos específicos de bacterias que colonizan la superficie del diente cuando el desarrollo de la placa no es interrumpido. La placa bacteriana temprana es caracterizada por cocos y bacilos Gram negativos, mientras que la placa dental madura se observa una flora más compleja con formas Gram negativas, organismos flagelados y espiroquetas.⁹

Observaciones clínicas han demostrado que factores tales como dientes alineados irregularmente, restauraciones expulsivas, coronas y puentes fijos, y bandas ortodónticas se asocian con inflamación gingival.⁹

Un estudio llevado a cabo en 15 sujetos entre 11 y 23 años, para evaluar el efecto de la colocación de bandas sobre los tejidos gingivales y la composición microbiológica de la placa

dental, demostró por medio de sus resultados, que a los 90 días de la colocación se encontró ligero sangrado con el sondeo, bolsas entre 4 mm e inflamación en las áreas vecinas a las bandas.⁹

Inicialmente la flora bacteriana estaba compuesta exclusivamente por cocos y bacilos fusiformes y filamentosos. Las espiroquetas y bacilos móviles fueron detectados en niveles bajos. En el día 47 a la colocación de bandas se encontró un incremento en el porcentaje de espiroquetas, bacilos filamentosos, móviles y fusiformes; a diferencia del decrecimiento en los cocos. Estas variaciones se presentaron hasta el final del tratamiento.⁹

Nikki et al, demostró que se da un incremento significativo en el total de *Lactobacillus*. Y concluyeron que con la aparatología fija se da una elevación significativa de *Espiroquetas* y *Bacterias fusiformes*.³

Los cambios adversos en la microflora poco después de la colocación de aparatos se reflejan por medio de la placa bacteriana, el sangrado y la aparición de bolsas. Se ha mostrado con el microscopio de campo oscuro que los sitios periodontalmente enfermos, tienen un incremento estadístico significativo en bastoncitos móviles, bastoncitos curvos y espiroquetas los cuales son similares a las bacterias que aumentan con la colocación de bandas.³

Con la excepción de la *Prevotella intermedia* el porcentaje de anaerobios y del *Actynomices odontolyticus* retrocede a los niveles normales que sirven de patrón con predominio de bacterias aerobias (Atack et al. 1996).

Otro estudio que fue llevado cabo en 12 niños entre 10 y 15 años para evaluar los cambios en la microbiota subgingival posterior a la colocación de bandas ortodónticas en ausencia de un programa de higiene oral.⁵ Los resultados demostraron que la flora alrededor del diente con banda tenían cerca del 10% de *Actynomices* y 5% de *Streptococcus Mutans*. Bacterias anaeróbicas tal como *Fusobacterium* y *Selenomonas* pero en porcentaje bajo. Entre las 4 y 7 semanas, la flora aumentó; el porcentaje de aerobios decreció significativamente, los *Actynomices* bajaron a un 5%. Sólo los bacteroides presentaban un incremento mayor en los dientes con bandas. Cerca del 80% de bacteroides eran *B. intermedius*.⁵

2.2.3 Brackets de ortodoncia

El bracket, es la parte más pequeña de los “frenos”, está unida directamente al diente, y es en realidad el "sostén" que permite al ortodoncista ejercer fuerza necesaria para mover el diente. Surgieron cuando aparecieron las resinas y composites que son capaces de cementarlos. Son elementos más pequeños, higiénicos y estéticos que las bandas que se cementan sobre las caras vestibulares de los dientes para transmitir a los mismos las fuerzas que liberan los elementos activos.^{16 y 18}

Existen distintos tipos de brackets:

- **Por el número de aletas**

Sencillos.

Gemelos.

- **Por el material**

Metálicos: de acero inoxidable y oro.

Estéticos: que pueden ser de policarboxilato o de cerámica.

Brackets de policarboxilato.

- Están confeccionadas en plástico transparente.
- Se rompen fácilmente y cambian de color.
- Tiene una escasa estabilidad de la dimensión de la ranura.
- Poseen alta fricción, no permiten el desplazamiento del alambre por la ranura.

Brackets de acero

Estos son los más pequeños y más cómodos de todos.

Brackets cerámicos

- Son resistentes a las manchas (no cambian de color).
- Son estables dimensionalmente.

- Desgastan dientes antagonistas.
- Son más frágiles que los metálicos.
- Dañan el esmalte al retirarlos.
- Tiene alta fricción. Hay casas comerciales que combinan los brackets cerámicos con la ranura metálica.

Reportes clínicos han demostrado que pacientes que reciben tratamientos ortodónticos son más susceptibles a la formación de manchas blancas sobre el esmalte.⁷ Los brackets de ortodoncia metálicos han sido considerados de influir cambios ecológicos en el medio ambiente oral, como el decrecimiento del pH y el aumento de acumulación de placa. Los cambios microbianos dentro de la flora oral muestra la elevación de *Streptococcus Mutans*, y *Lactobacilos* poniendo riesgo de la descalcificación de esmalte.⁷

Recientemente se encuentra disponible una nueva generación de brackets de cerámica y plásticos. Por lo general, la adhesión de los microorganismos a las superficies de restauraciones es como un resultado de reacciones e interacciones electrostáticas y de las fuerzas de Van der Waals.⁷

Las uniones tempranas y los mecanismos involucrados en la colonización de microorganismos están dadas a través de la energía superficial libre, hidrofobicidad, y el potencial zeta de las superficies interactuantes.⁷

Específicamente, una correlación significativa entre la superficie libre de energía de un material y su capacidad de retención de placa, establece, que con altas energías se muestra un efecto favorable de adherencia bacteriana.⁷

Esta capacidad de retención de placa puede verse afectada con la aplicación tópica de flúor, pues este reduce la energía en la superficie del esmalte desfavoreciendo la colonización bacteriana.⁷

La capacidad para la adhesión y los niveles de componentes apolares y polares muestra que en los brackets de acero inoxidable presenta valores altos de adhesión. Los brackets de acero inoxidable presentan áreas críticas más altas de tensión y la capacidad de adhesión está incrementada.⁷

Las superficies bajas de tensión se observan en los brackets de policarbonato y de cerámica, esto da como resultado una capacidad de retención reducida de placa, estos difieren con los

de hacer inoxidable ya que este último presenta una liberación alta de energía lo cual favorece a la retención de placa (Eliades *et al.* 1995).

Aunque un gran número de estudios han demostrado un cambio en poblaciones microbianas en presencia de aparatos fijos ortodónticos, no existe información disponible en cuanto a que si los brackets podrían ser menos propensos para la adhesión de especies bacterianas y acumulación de placa.¹³

Los resultados obtenidos en un estudio sobre la capacidad de adhesión bacteriana en brackets de metal crudo fueron:

- Los brackets de acero inoxidable presentan la superficie de tensión alta así como un potencial alto de adhesión, indicando esto un incremento en el potencial para la unión de microorganismos en los brackets de metal.¹³

Estudios anteriores han demostrado la gran afinidad de los *Streptococcus mutans* para los brackets de metal, cerámica y plástico, sin embargo se mostró que el *S. mutans* tiene una afinidad baja para los brackets de cerámica y plástico. En cambio un estudio in vitro demostró que el *Porfiromona gingivalis* y los liposacáridos del *E.coli* tienen una alta adherencia por los brackets de acero inoxidable comparado a los de oro, cerámica y plástico. (Anhoury *et al.* 2001).

En un estudio¹³ cuyo propósito consistía en comparar las poblaciones bacterianas presentes en los brackets ortodónticos de metal y cerámica para aclarar cuál de los dos tipos de brackets tenía la capacidad más alta para retener placa. Se recolectaron 32 brackets metálicos y 24 de cerámica, luego de ser removidos de los pacientes. Dos brackets fueron obtenidos de cada paciente, habiendo 16 pacientes portadores de brackets metálicos y 12 con brackets de cerámica. Al final este estudio mostró poblaciones bacterianas elevadas de *Treponema denticola*, *Actinobacillus actinomycetemcomitans*, *Fusobacterium nucleatum ss vincentii*, *Streptococcus anginosus*, y *Eubacterium nodatum*, sobre los brackets de metal. En cambio se encontraron poblaciones aún más alta de *Eikenella corrodens*, *Campylobacter showae*, y *Selenomonas noxia* sobre los brackets de cerámica.¹³

Los microorganismos que se adhieren según el tipo de material del bracket de acuerdo a (Patrick *et al*, 2001) son:

Brackets metálicos en posterior:

- Treponema Denticola.
- Actinobacilo Actinomicetemcomitans.
- S. anginosus.

Brackets metálicos tanto anterior como en posterior:

- F. nucleatum ss vicenti.
- E. nodatum.

Brackets de Cerámica:

- E. corrodens.
- C. Showae.
- S. noxia.
- E. coli.

Sin diferencia alguna entre brackets metálicos y de cerámica.

- S. sanguis.
- Actynomices gerencseriae.
- Streptococcus constellatus.
- Campylobacter rectus.

La endotoxina bacteriana está cubierta por liposacáridos producidos por bacterias Gram negativas que pueden activar una respuesta inmune a través de una variedad de formas.¹⁰

Pueden estimular la reabsorción ósea y reducir la capacidad de curación de los tejidos periodontales.¹⁰

Se ha mencionado que inmediato a la colocación del aparato fijo se presenta un ligero incremento de la encía marginal; al mismo tiempo la higiene oral juega un papel directo importante durante el tratamiento ortodóntico y la influencia que ésta tiene sobre el estado periodontal (Knoernschild K *et al* 1999).

Con frecuencia los aparatos involucran al surco gingival, actuando como obstáculos para la higiene oral. Aún con excelente higiene oral, los pacientes desarrollan gingivitis moderada dentro de 1 a 2 meses después de colocado el aparato. Estos cambios son pasajeros sin daño permanente en los tejidos periodontales.¹⁰

Luego de la colocación del aparato se da un incremento de la placa supra e infragingival, de igual forma se da un cambio en la composición de la placa bacteriana a componentes anaerobios y especie Gram negativas. Los cambios dan resultado a una población periopatogénica con incrementos en bacterias fusiformes, espiroquetas y ciertas anaerobias tales como *Prevotella* y *Bacteroides*.

Los liposacáridos se encuentran en la placa subgingival suelta y el líquido crevicular, los cuales han sido asociados con inflamación periodontal. Los liposacáridos son capaces de atravesar el epitelio del surco dentrote los tejidos y puede contribuir a la respuesta inflamatoria. Clínicamente la pérdida de inserción y la resección gingival han sido asociadas a niveles altos de liposacáridos en el surco.¹⁰

Los liposacáridos de las bacterias orales Gram negativas pueden activar al sistema del complemento, induciendo así a la inflamación por medio de la liberación de los macrófagos y la liberación de los mediadores del complemento.

Los liposacáridos estimulan a la resorción ósea e inhiben la osteogénesis. La variedad de los efectos biológicos de los liposacáridos pueden ser factores para la causa de inflamación periodontal y el potencial de destrucción ósea.¹⁰

Los liposacáridos presentan cierta afinidad hacia las aleaciones y resinas cerámicas.

Los liposacáridos tienen afinidad por los **brackets** y pueden incrementar la concentración de toxinas en el surco gingival y la continua exposición de niveles altos de liposacáridos a los tejidos durante la presencia de inflamación.¹⁰

Aunque la respuesta del tejido gingival al tratamiento de ortodoncia le ha sido atribuida en gran parte al diseño del aparato y la biocompatibilidad de las sustancias usadas para adherir el bracket, la colocación subgingival de cualquier bracket tiene afinidad por los liposacáridos. Estos pueden adherirse continuamente e inhibir la actividad biológica de las moléculas para contribuir con la inflamación periodontal.¹⁰

La adhesión inicial de liposacáridos se presenta a las 96 horas de la colocación del aparato. Esto tiene correlación significativa entre la superficie libre de energía y la capacidad de retención de placa.¹⁰

Los materiales con superficies altas de energía es decir de más de 20 a 30 dyne/cm favorecen a la bioadhesión. La adherencia de los liposacáridos sobre la superficie es evidente, pues se considera que presentan una superficie energética baja al igual que la placa dentobacteriana, y se miran polarmente atraídos principalmente en aquellos materiales cuya liberación de energía es alta.^{10 y 13}

Ambos tanto el *P. gingivalis*, *E.coli*, así como sus liposacáridos poseen gran afinidad por los brackets de acero inoxidable, los cuales exhiben una superficie de energía alta.

En el caso de los brackets de resina cerámica, los liposacáridos no son atraídos sino que son adheridos a estas debido a la solubilidad de los liposacáridos dentro de los brackets de resina cerámica. Con el bracket de resina la absorción de liposacáridos está dada por la porosidad del material (Knoernschild K *et al* 1999).

2.2.4 Efectos clínicos y microbiológicos asociados a la aparatología ortodóntica fija

Luego de la colocación del aparato ortodóntico fijo se empieza a observar un ligero incremento en los niveles de placa bacteriana alrededor de las 8 y 11 semanas, acompañado de signos iniciales de inflamación gingival.⁷

La profundidad del surco gingival es verificada por medio del sondaje periodontal y se encuentra que entre las 4 y 7 semanas el surco tiene una profundidad de 2.4mm a 4mm siendo esta última perteneciente a las áreas cercanas a las bandas.⁷

La flora empieza a cambiar encontrándose que alrededor de las bandas ortodónticas se establece alrededor del 10% Actinomicetes sp y el 5% de *Streptococos mutans*. Las bacterias anaerobias como el *Fusobacterium* y las *Seletonas* se presentan en niveles muy bajos.

En estudios experimentales el total de bacterias incrementa significativamente a las 4 y 7 semanas luego de la colocación del aparato. El porcentaje de bacterias aerobias decrece.⁷

Los tipos de bacterias anaerobias como los bacteroides tipo *gingivalis* e *intermedius* aumentan en un 80% al igual que el aumento de actinomicetes odontoliticus. Todas estas bacterias se asocian a la presencia de gingivitis moderada (Diamanti – Kipioti *et al* 1986).

2.3 Aparatología ortodóntica removible

Los retenedores removibles han sido usados por los clínicos desde años pasados dentro de la práctica de la ortodoncia. Este tipo de retenedor está compuesto de un arco labial y ganchos de retención que son bañados en una placa de acrílico.¹⁵

Cuando los retenedores removibles son usados el éxito clínico depende de la disciplina y obediencia del paciente a lo largo del tratamiento. Sin embargo, la higiene oral para este tipo de retenedor no es complicada.⁸

La introducción de retenedores fijos impidió la construcción de alambres interdentes permanentes como aparatos de retención. Como este tipo de retenedor es colocado “invisiblemente” sobre las caras linguales de los dientes; la aceptación por parte del paciente es evidente y la conformidad en la terapia ortodóntica es alta.⁸

Durante las últimas décadas un número de casos clínicos han sido asociados con los retenedores fijos linguales.

Los pacientes que durante el tratamiento presentan espaciamiento o extensiva rotación de incisivos se les trata con retenedores fijos, y en los casos sencillos se les trata con retenedores removibles (Heier *et al* 1997).

En la actualidad para la terminación de un tratamiento activo de ortodoncia están siendo usados dos tipos de retenedores fijos. Un tipo es usado para prevenir el resalte vertical y el apiñamiento secundario de los incisivos. Este tipo de retenedor es hecho de un alambre redondo cuyo espesor es de 0.032 pulgadas y es adherido lingualmente de canino a canino, éste es conocido como un retenedor 3 – 3, y cuando es unido de canino a premolar es llamado retenedor 4,3 – 3,4 ó 5,3 – 3,5.² Luego un alambre multifilamentoso de 0.032 pulgadas apareció en el mercado. Con este alambre no era necesario adherirse a los lazos terminales, porque el enrollado del alambre en forma de espiral da origen a áreas socavadas para la retención mecánica. A diferencia del alambre plano como el tipo azul de Elgiloy, el cual es

adherido por medio de los lazos terminales y retenidos por composite. Sin embargo esto es una desventaja, debido a la tendencia de acumular placa y cálculo a lo largo del alambre del retenedor, hecho en espiral.²

El otro tipo de retenedor es usado para prevenir la reabertura del espacio dental y la rotación. Este tipo de retenedor es hecho de un alambre fino en espiral, usualmente de 0.0195 a 0.0215 pulgadas y es adherido a cada diente en el segmento anterior en vez de las dos terminales de las piezas dentales (Ártun Jon 1984).²

En el caso de los retenedores fijos de alambres, según resultados en estudios² demuestran que mayor cantidad de placa y cálculo se acumula gingivalmente que incisalmente. Esto es de esperarse considerando que el cepillo dental tiene mayor acceso en las zonas incisales.²

Tomando en cuenta el tipo de alambre usado para el retenedor se tiene, que el retenedor 3 – 3 puede ser elaborado ya sea a base de alambre plano, flexible, y flexible en espiral. Esto tiene importancia clínica debido a que se ha encontrado que hay mayor acumulación de placa gingivalmente en los retenedores de alambre plano en comparación con los de tipo de espiral.²

La acumulación ocasional de placa y cálculo sobre las superficies linguales de los incisivos a lo largo del alambre no da formación alguna de caries. Esto se debe al continuo acceso del fluido salival el cual puede ser un factor para inhibir la descalcificación del esmalte.

La sola presencia de un retenedor y la acumulación de placa y cálculo gingival al retenedor de alambre después de un largo período no causa daño aparente alguno sobre los tejidos blandos y duros adyacentes al alambre (Ártun Jon 1984).

La diferencia entre los retenedores fijos y los removibles, en cuanto al grado de acumulación de placa está dada principalmente con la efectividad de la higiene oral. Así pues no es común observar presencia de inflamación en las superficies labiales y linguales de los dientes debido a la facilidad del acceso de la limpieza, pero si es normal observar cierto grado de inflamación en las áreas interproximales.⁸

La superficie bucal al ser más fácil de limpiar se consideran como sanas y también esto se aplica a las áreas linguales de los retenedores removibles, pero este no es el mismo caso para los retenedores fijos, los cuales presentan mayor grado de inflamación en las áreas linguales e interproximales (Heier *et al* 1997).

2.4 Materiales de cementación usados en la aparatología ortodóntica

Para bandas:

- Cemento de oxifosfato de zinc.
- Cemento de ácido poliacrílico o de policarboxilato de zinc.
- Cemento de vidrio ionómero.

Para brackets:

- Cemento de resina y composite.

Las resinas compuestas son usadas de forma rutinaria para fijar los brackets ortodónticos a la superficie dentaria. Sin embargo la sola presencia del bracket y cualquier capa de resina alrededor del diente predisponen a la acumulación de placa, con un riesgo incrementado de desmineralización alrededor del esmalte.¹⁴ El uso de enjuagues fluorados puede reducir este incremento. Los cementos de ionómero de vidrio son una alternativa muy atractiva, en vista que estos cementos pueden ser modificados para producir una adhesión clínica fuerte. También producen menor desmineralización, no requiere grabado de esmalte y producen menor daño a la superficie del diente al momento de retirar los brackets. Además de la liberación de flúor, los cementos de ionómero de vidrio tienen la capacidad para absorber el flúor de las pastas fluoradas, actuando así como un dispositivo de liberación de flúor recargable.¹⁴

Los aparatos fijos de ortodoncia dificultan la limpieza dental y favorecen la acumulación de placa. Un aumento en el número de *Streptococcus Mutans* y *Lactobacilos* ha sido reportado luego a la colocación de la aparatología. Es bien entendido que el flúor inhibe la actividad

bacteriana del *Streptococcus Mutans*. Los iones de flúor inhiben la adhesión bacteriana temprana y su colonización así como el metabolismo bacteriano.¹⁴

Estudios en vivo han mostrado que la placa dental tomada alrededor de los cementos de ionómero de vidrio contenían un nivel bajo de *Streptococcus Mutans* y un incremento en las concentraciones de flúor. También la placa adyacente a los brackets cementados con ionómero de vidrio contenían una proporción significativamente baja de *Streptococcus Mutans*, en comparación con la placa adyacente a los brackets cementados con resina a un mes después de la colocación. Existe mayor tendencia de los *Streptococcus Mutans* y de los *Lactobacillus* para colonizarse alrededor de los brackets con resina.¹⁴

III DISEÑO METODOLÓGICO

3.1 TIPO DE ESTUDIO

Se realizó un estudio clínico descriptivo para establecer la microflora bacteriana presente en pacientes que usan aparatos de ortodoncia.

3.2 AREA DE ESTUDIO

Dicho estudio se llevó a cabo en las clínicas de la especialidad de ortodoncia, de la Facultad de odontología, de la UNAN-LEON.

3.3 POBLACIÓN ESTUDIADA

La población estudiada estuvo compuesta por muestras tomadas a 21 pacientes con aparatología ortodóntica, catorce de estos portaban aparatos fijos y siete aparato removible. Además se incluyó muestras tomadas a pacientes testigos, quienes no usaban aparatos de ortodoncia. El motivo por el cual seleccionamos a veinte y uno pacientes (14 con aparato fijo, 7 con aparato removible) y a diez pacientes como testigos, fue después de haber hecho revisiones en estudios anteriores. Un buen ejemplo es el estudio de Alexander Stanley ¹ quien estudió el efecto gingival de bandas en segundas molares empleando así a veinte y tres pacientes portadores de bandas y a diez pacientes testigos. Otro ejemplo es el estudio de Diamanti – Kipioti et al ⁵ que estudiaron el efecto clínico y microbiológico en aparatos fijos de ortodoncia empleando a una población de niños portadores de aparato fijo y a seis niños no portadores como testigos.

Considerando que éste es un estudio clínico y basándonos en estudios clínicos anteriores^{1, 5, 12, 7, 13} cuya población era reducida, determinamos que treinta y un pacientes nos darían una información microbiológica relevante para evaluar la existencia de alteraciones clínicas.

Para la selección de estos pacientes se utilizó el muestreo aleatorio simple al azar sin reposición, en el cual se escogió al azar el día a realizar la toma de muestra en un período de

cuatro semanas consecutivas que se determinaron para el levantamiento de datos. Para esto se hizo un sistema de referencia en los cuales se asignó un número del uno al cinco que correspondía a los días de la semana. Esto se hizo de la siguiente forma:

- | | |
|-------------------|-----------------|
| 1 = día Lunes | 4 = día Jueves |
| 2 = día Martes | 5 = día Viernes |
| 3 = día Miércoles | |

Estos números fueron escritos en papel, se doblaron y se introdujeron en un recipiente, se agitaron dentro del mismo y se procedió a tomar uno de estos, obteniendo así el número dos que correspondía según el sistema de referencia al día martes.

En las primeras dos semanas de los días martes se levantaron muestras a pacientes portadores (que cumplieran con los criterios de inclusión) de aparato fijo hasta completar los catorce pacientes que correspondían a nuestra muestra. En la tercera semana de los días Martes se levantaron los datos de los diez pacientes testigos y en la última semana se tomaron datos y muestras de los siete pacientes portadores de aparato removible. Completando de esta forma la recolección de ochenta y tres muestras que constituyeron nuestra población estudiada.

Para la selección específica de cada uno de los 31 pacientes en estudio se establecieron los siguientes criterios:

Los criterios de inclusión para los pacientes portadores de aparatología ortodóntica fueron:

- Pacientes portadores de aparatología ortodóntica, ya sea fija o removible.
- Pacientes a partir de 3 meses de estar en tratamiento ortodóntico.
- Paciente sano sistémicamente.
- Pacientes que no hayan ingerido fármacos seis meses antes de iniciado el estudio.
- Paciente dispuesto a participar en el estudio.
- Pacientes de cualquier edad, que sea atendido en las clínicas de la especialidad.

Los criterios de inclusión para los pacientes testigos fueron:

- Pacientes no portadores de aparatología ortodóntica, ya sea fija o removible.

- Paciente sano sistémicamente.
- Paciente que no haya ingerido fármacos seis meses antes de iniciado el estudio.
- Paciente dispuesto a participar en el estudio.
- Pacientes cuya edad sea la edad promedio obtenida del total de los pacientes portadores.

3.4 VARIABLES

Las variables consideradas en el estudio fueron

- Microflora.
- Ubicación de la microflora: Brackets
 - Zona supragingival e infragingival de bandas
 - Arco de aparato fijo
 - Arco de aparato removible
 - Zona infragingival de diente posterior
 - Zona supragingival de diente anterior

3.5 OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

Variable	Subvariable	Concepto	Indicador
Microflora	Aerobia	Microorganismos que permanecen y se desarrollan en un habitat particular especifico junto con los elementos abióticos	Químicos selectivos (azúcares) que se usan según el tipo de afinidad bacteriana tales como: glucosa, maltosa, sacarosa, fructosa. De esta forma se determina el tipo específico y cantidad de bacterias.
	Anaerobia Gram positiva		
Ubicación de la microflora	Anaerobia Gram negativa		
	Brackets	Parte más pequeña del freno, unida al diente por cementos, ejerce su función de sostén y transmite al diente la fuerza de los elementos activos.	Parte mesial, y distal así como los extremos superior del bracket.
	Zona Supragingival de dientes con Bandas	Área de la encía marginal que se encuentra ligeramente separada de la parte inferior del anillo (banda).	Borde inferior de la superficie vestibular de la banda
	Zona infragingival de diente con banda	Área de la encía marginal que se encuentra cubriendo a la parte inferior de la banda.	Espacio entre la encía marginal que cubre el borde inferior de la banda.
	Arcos de aparato fijo y removible	Elemento activo del aparato ortodóntico, el cual es el responsable de los movimientos de los dientes.	Parte interna y externa del arco vestibular.
	Zona ingragingival de dientes posteriores	Surco gingival de los dientes.	Surco gingival
	Zona supragingival de dientes anteriores	Encía marginal que bordea a la corona clínica de un diente.	Encía marginal que rodea al diente

3.6 RECOLECCIÓN DE DATOS

Previo a la recolecta de muestras definitivas se realizó una prueba piloto. Para esta prueba, se prepararon tubos de ensayo conteniendo soya tripticasia para el cultivo de bacterias anaerobias y aerobias. Se siguió un sistema de referencia para la identificación de la zona de toma de muestra. Y de esta forma facilitar la organización del trabajo. Esto consistió en designar a cada número de paciente un número y una letra que correspondía a la zona examinada.

En nuestra prueba piloto seleccionamos tres tipos de pacientes:

- Paciente no portador (zona supragingival de diente anterior inferior, de la pieza 31 e infragingival de la pieza 36)
- Paciente portador de aparato removible.(Zona de arco vestibular)
- Paciente portador de aparato fijo. (Zona supragingival e infragingival de la pieza 36 con banda, alrededor del bracket de la pieza 42 infragingival y en el arco vestibular inferior).

Para obtener la información utilizamos dos procedimientos:

Observación Directa

Toma de muestra y análisis microbiológico del laboratorio.

La técnica de observación directa se utilizó para analizar la zona específica de recolección de muestras. Describiendo en fichas de recolección de datos alguna alteración gingival visible a simple vista, como un diagnóstico presuntivo y no así definitivo; así como agrandamiento de encía marginal, inflamación o presencia de sangrado luego de introducir las puntas de papel dentro del surco.

El otro procedimiento consistió en tomar muestra de placa y película salival de varias zonas dentro de la cavidad oral de los pacientes portadores y no portadores de aparatología ortodóntica y llevarlas de inmediato al laboratorio de microbiología donde fueron analizadas, y así de esta forma se determinó la existencia de microorganismos.

Las zonas analizadas para los pacientes portadores de aparato ortodóntico consistieron en:

- Zona alrededor de brackets, con el uso de puntas de papel estéril No. 60
- Muestra de líquido supra e infragingival que se encuentra en piezas con bandas ortodónticas con puntas de papel No 30.
- Muestra de la película salival sobre los arcos de aparatos removibles con puntas de papel No. 80.
- Muestra de película salival de los arcos del aparato fijo con puntas de papel número 80.

Tomándose 56 muestras de los 14 pacientes portadores de aparato fijo, y 7 muestras a los siete pacientes portadores de aparato removible. Para un total de 63 muestras en los pacientes portadores de aparatos ortodónticos.

En el caso de los pacientes controles, los cuales no usan aparatología ortodóntica se tomaron muestras de:

- Zona infragingival de los primeros molares, los cuales son piezas a las que comúnmente se colocan bandas ortodónticas. Estas se tomarán con puntas de papel fina (No. 15 y 20).
- Zona supragingival de dientes anteriores, tomada con punta de papel No. 20.
Tomándose así sólo dos muestras de cada uno de los 10 pacientes controles para un total de 20 muestras.

Durante la toma de muestra de cada paciente se llenaba una ficha de recolección de datos, que contenía: datos generales (nombre del paciente, edad, sexo), tiempo de uso de aparato ortodóntico, el uso o no de auxiliares de higiene oral, el estado gingival clínico aparente y las zonas en que se tomaba la muestra; señaladas por letras utilizando el sistema de referencia antes mencionado. Para evitar cualquier tipo de contaminación que pudiera alterar los resultados, se utilizaron medidas de protección como guantes, mascarilla, equipo básico y puntas de papel estériles. Antes de tomar la muestra se examinó al paciente, se realizó aislamiento relativo y se secó el área a analizar. Luego con la pinza se tomó cada una de las puntas de papel requeridas y se hizo un raspado según la zona:

Para la zona supragingival de dientes con bandas: se procedió a realizar un raspado con punta de papel No 30 por encima de la encía marginal de la molar con banda, recorriendo de

distal hacia mesial de la superficie vestibular. Para la zona infragingival de dientes con bandas: se procedió a introducir la punta de papel No. 30 en el surco gingival realizando movimiento de distal hacia mesial. Para la zona de brackets se hizo un raspado con punta de papel No.60 recorriendo de mesial a distal de los bordes superior e inferior del bracket. Para la toma de muestra de los arcos de aparato removible y vestibular se hizo un raspado firme utilizando una punta de papel No. 80, deslizándola por toda la longitud de los arcos. En el caso de los pacientes testigos se realizó un raspado de la encía marginal del diente anterior seleccionado, recorriendo de distal hacia mesial de la superficie vestibular con una punta de papel No 20, y para la zona infragingival de los dientes posteriores se introdujo dentro del surco gingival una punta de papel No. 15.

Inmediatamente luego de haber hecho el raspado se introdujeron las puntas de papel en los tubos de ensayos señalados de acuerdo a nuestro sistema de referencia, para evitar que los microorganismos en este caso anaerobios murieran por exposición al oxígeno.

Luego de esto los tubos de ensayos fueron colocados en una gradilla, y posteriormente fueron transportados hacia el laboratorio de microbiología del Campus Médico. En el laboratorio las muestras contenidas en los tubos de ensayo fueron colocadas en una incubadora a 37° C de temperatura por un período de 24 horas.

Posteriormente cada una de las muestras fueron sembradas en placas de agar sangre y se colocaron en ambiente de anaerobiosis utilizando una jarra específica que contenía Gas Pak. Se dejaron en ambiente de CO² a 37°C de temperatura por un período de 48 horas. Luego se procedió a la identificación de las bacterias en el microscopio.

Los resultados obtenidos indicaron que hubo crecimiento bacteriano, lo cual nos indicó que se había hecho una buena toma de muestra en las condiciones aceptadas, entonces de esta forma se procedió con las muestras restantes.

3.7 INSTRUMENTOS PARA LA RECOLECCIÓN DE DATOS

1. Guantes
2. Mascarillas
3. Gabachas
4. Puntas de papel No 15 , 20 , 30, 45, 60 y 80
5. Ficha de recolección de datos, debe incluir: lugar donde se tomó la muestra, edad del paciente, tiempo del tratamiento ortodóntico, y algún cambio gingival apreciado a simple vista
6. Tubos de ensayo conteniendo soya tripticasia
7. Agar Sangre
8. Microscopio
9. Porta y cubre objetos
10. Jeringa y agua destilada estéril
11. Mechero de Bumsen
12. Tinción de Gram
13. Cajas Petri
14. Incubadora
15. Jarra para anaerobiosis
16. Estufas para cultivos
17. 2 sobres de Gas Pak
18. Algodón
19. Jeringa Triple

IV Resultados

Cuadro 1. Población bacteriana encontrada alrededor de brackets en pacientes sometidos a estudio en las clínicas de la especialidad de ortodoncia durante el Segundo Semestre del año 2004 (UNAN-León)

Microflora	Muestra de Brackets(n = 14)			
	Anterior – Superior (n = 6)		Anterior – Inferior (n = 8)	
	No	%	No	%
Streptococcus α hemolítico	5	83.33	7	87.5
Staphylococcus Epidermides	1	20	1	12.5
Enterobacter sp	1	20	0	0

En cada uno de los catorce pacientes portadores de aparatología ortodóntica fija se seleccionó un bracket para la toma de muestra haciendo un total de catorce muestras de brackets, de los cuales seis muestras fueron tomadas en brackets anterior – superior y ocho en anterior – inferior; estas diferencias en cuanto a la ubicación fue debido a que se priorizó aquellos brackets en anterior ya fuese superior o inferior que presentasen cantidades regulares de placa dento bacteriana.

Los resultados microbiológicos muestran que el microorganismo que más se presentó fue el Streptococcus alfa hemolítico correspondiendo a un 83.33% en los brackets anterior – superior y a un 87.5% en anterior – inferior. El segundo microorganismo fue el Staphylococcus Epidermides que se presentó en menores cantidades siendo un 20% en anterior – superior, y 12.5% en anterior - inferior y el tercer microorganismo encontrado en mínimas cantidades fue el Enterobacter sp. el cual sólo estuvo presente en un 20% de las muestras de bracket anterior – superior, y no se presentó en anterior – inferior (pues no hubo crecimiento bacteriano del mismo).

Cuadro 2. Población microbiana supragingival presente en dientes con bandas ortodónticas en pacientes sometidos a estudio en las clínicas de la especialidad de ortodoncia durante el Segundo Semestre del año 2004 (UNAN-León)

Microflora	Muestra supragingival de banda (n = 14)	
	No.	%
Streptococcus α hemolítico	13	92.8
Staphylococcus Aureus	1	7.12
Streptococcus β hemolítico del grupo A	2	14.28
Staphylococcus Epidermides	1	7.12

En cada uno de los catorces pacientes se tomó una muestra de la zona supragingival de una molar con banda, teniéndose así un total de catorce muestras supragingivales. Los resultados microbiológicos demostraron la presencia de cinco microorganismos, siendo así el Streptococcus α hemolítico el más representativo con un total del 92.8% el segundo tipo de microorganismo que se presentó en un 14.28% fue el Streptococcus β hemolítico del grupo. El Staphylococcus Aureus, y Staphylococcus Epidermides, se presentaron en cantidades similares representando un 7.12% cada uno.

Cuadro 3. Población microbiana infragingival presente en dientes con bandas ortodónticas en pacientes sometidos a estudio en las clínicas de la especialidad de ortodoncia durante el Segundo Semestre del año 2004 (UNAN-León)

Microflora	Muestra infragingival de banda (n = 14)	
	No.	%
Streptococcus α hemolítico	12	85.17
Staphylococcus Epidermides	1	7.12
Kleibsellia sp.	1	7.12
Pseudomona auriginosa	1	7.12
Streptococcus B hemolítico del grupo A	2	14.28

A cada uno de los catorce pacientes portadores, se tomó una muestra de la zona infragingival de la molar con banda, dando un total de catorce muestras infragingivales. Los resultados microbiológicos demostraron el crecimiento de cinco de estos el que se presentó en mayor cantidad fue el Streptococcus α hemolítico representado un 85.17%. El segundo microorganismo en presentarse en menores cantidades fue el Streptococcus B hemolítico del grupo A representado un 14.28%. En tercer lugar los microorganismos Staphylococcus

Epidermidis y Pseudomona auriginosa y Kleibsella sp. se presentaron en cantidades similares representando un 7.12% para cada uno.

Cuadro 4. Población bacteriana encontrada en los arcos de la aparatología ortodóntica fija de los pacientes sometidos a estudio en las clínicas de la especialidad de ortodoncia durante el Segundo Semestre del año 2004 (UNAN-León)

Microflora	Muestras de Arco vestibular (n = 14)					
	Redondo (n = 11)		Espiral (n = 2)		Mixto (n = 1)	
	No	%	No	%	No	%
Streptococcus α hemolítico	9	81.81	2	100	1	100
Streptococcus β hemolítico del grupo A	0	0	1	50	1	100
Staphylococcus aureus	1	9.09	—	—	—	
Kleibsella sp.	2	18.18	—	—	—	
Staphylococcus Epidermidis	2	18.18	—	—	—	
Proteus sp.	1	9.09	—	—	—	

Se tomó una muestra del arco del aparato fijo a los catorce pacientes, de los cuales once pacientes presentaron arcos tipo redondo y dos pacientes presentaron arcos en espiral y un paciente presentó un arco mixto (redondo plano y en espiral). En el caso de las once muestras de los arcos redondos los resultados microbiológicos demostraron la presencia de cinco tipos de microorganismos siendo el más representativo el Streptococcus α hemolítico con un 81.8%. En segundo lugar los microorganismos Kleibsella sp. y Staphylococcus Epidermidis se presentaron en cantidades y porcentajes iguales representado un 18.18% cada uno. Luego los microorganismos presentes en cantidades reducidas pero igual fueron Staphylococcus aureus y el Proteus sp. representando un porcentaje de 9.09% cada uno. Cabe recalcar que en este grupo de pacientes el Streptococcus β hemolítico del grupo A no presentó crecimiento bacteriano en ninguna de estas muestras.

En relación al segundo grupo correspondiente a las dos muestras tomadas en los arcos tipo espiral encontrados, se obtuvo como resultado microbiológico la presencia de dos

microorganismos. El más representativo fue el Streptococcus α hemolítico con un total del 100% y el Streptococcus β hemolítico del grupo A se presentó con 50%.

Con respecto al último grupo de muestra tomada en arco mixto, los microorganismos encontrados fueron dos. El Streptococcus α hemolítico y Streptococcus β hemolítico del grupo A se presentaron cada uno en un 100% es decir que los dos se encontraban en la muestra tomada.

Cuadro 5. Población bacteriana obtenida en los arcos de la aparatología removible de los pacientes sometidos a estudios en las clínicas de la especialidad de Ortodoncia, II semestre 2004.

Microflora	Muestra de Arco del aparato removible (n = 7)	
	No.	%
Klebsiella sp	2	28.57
Streptococcus alfa hemolítico	7	100
Staphylococcus aureus	4	57.14
Proteus sp	1	14.28
Streptococcus beta hemolítico de grupo A	1	14.28

A cada uno de los siete pacientes portadores de aparato removible se le tomó una muestra sobre el arco vestibular, dando un total de siete muestras. Los resultados microbiológicos mostraron la presencia o el crecimiento de cinco tipos de microorganismos, de estos el más representativo fue el Streptococcus alfa hemolítico con un 100%, encontrándose en las siete muestras tomadas. El segundo microorganismos encontrado en cantidades menores que el anterior fue el Staphylococcus aureus representado un 57.14%, luego se tiene a la Klebsiella representado un 28.57% y en último lugar se encuentra el Streptococcus beta hemolítico y el Proteus sp, en cantidades iguales representado un 14.28% cada uno.

Cuadro 6. Población microbiana en pacientes controles sometidos al estudio de evaluación microbiológica a los pacientes portadores de aparato ortodónticos atendidos en las clínicas de la especialidad de ortodoncia, II semestre 2004.

Microflora	Muestras de pacientes controles (n = 20)					
	Infragingival de molar superior		Infragingival de molar inferior		Supraringival de anterior inferior	
	No.	%	No.	%	No.	%
Streptococcus α hemolítico	2	100%	7	100%	9	100%
Staphylococcus Epidermidis	0	0	1	14.28%	1	11.1%
Staphylococcus Aureus	—	—	1	14.28%	0	0

En las muestras tomadas a lo diez pacientes, se encontró que el microorganismo más representativo (sin importar la zona de muestra) consistió en el Streptococcus alfa hemolítico dando un 100%. El segundo microorganismo fue el Staphylococcus Epidermidis el cual sólo estuvo presente en las muestras tomadas en molares inferiores y en anterior inferior y no así en las muestras de molares superiores. Dando un 14.28% en molar inferior y 11.1% en anterior inferior.

El Staphylococcus Aureus sólo estuvo presente en un 14.28% de las muestras tomadas en molares inferiores

V Discusión de resultados

El propósito de este estudio clínico descriptivo fue identificar la microflora bucal presente en los pacientes que portan aparatología ortodóntica. La evidencia de la literatura indica que con la carencia de higiene oral adecuada en conjunto con la colocación de aparatología ortodóntica fija son considerados factores principales para la acumulación acentuada de placa bacteriana con la consecuente respuesta inflamatoria.⁵ La flora subgingival es muy compleja con cientos de especies bacterianas y poco se conoce de cuál bacteria está involucrada en el proceso de la enfermedad.¹ Un incremento generalizado ha sido visto luego de la colocación de las bandas.³ Hay una evidencia muy clara que con medidas pobres de higiene oral se da una mayor acumulación de placa dando como resultado el inicio de la inflamación gingival.⁹ El desarrollo de la inflamación gingival es asociado con tipos específicos de bacterias que colonizan la superficie del diente cuando el desarrollo de la placa no es interrumpido. La placa bacteriana temprana es caracterizada por cocos y bacilos Gram negativos, mientras que la placa dental madura se observa una flora más compleja con formas Gram negativas, organismos flagelados y espiroquetas.⁹ Observaciones clínicas han demostrado que factores tales como dientes alineados irregularmente, restauraciones expulsivas, coronas y puentes fijos, y bandas ortodónticas se asocian con inflamación gingival.⁹

En este estudio se evidenció que de los treinta y un pacientes en estudio, encontramos que la presencia significativa del Streptococcus alfa hemolítico en cada una de las muestras tomadas se debió a que éste microorganismo es perteneciente de la microflora oral normal y su presencia no se va a encontrar alterada aún con el uso de aparatología ortodóntica fija o removible. Este resultado se comprueba con los resultados obtenidos en el estudio de Diamante– Kipiotti et al⁵ en el cual se comprueba la presencia del Streptococcus Mutans (que consiste en una especie de Streptococcus alfa hemolítico) en sus doce pacientes en estudio; como una especie de aerobio facultativo que pertenece a la microflora normal.

Con respecto al Streptococcus beta hemolítico este no se considera miembro de la microflora oral normal pero sí es posible encontrarle en casos donde hay inflamación de la encía, motivo por el cual este microorganismo no fue encontrado en ninguna de las veinte muestras tomadas de los pacientes testigos. Este tipo de microorganismo fue encontrado principalmente en los

pacientes portadores de bandas de ortodoncia de los cuales presentaban inflamación de leve a moderada de la encía que rodeaba a la banda por acumulación de placa en dicha zona. Este hallazgo nos reafirma la teoría existente.

En el caso de los pacientes portadores de aparato removible se encontró el *Streptococcus* beta hemolítico pero en cantidades mínimas debido a que mayor tiempo de usar retenedor mayor es la posibilidad de acumulación de placa bacteriana, y la única encía afectada en estos pacientes es la encía papilar, según Hier et al⁸.

Aquellos paciente a quienes se les dio un diagnóstico de gingivitis moderada a severa se encontraron presentes microorganismos tales como *Staphilococcus Aureus* y *S. Epidermidis*; estos microorganismos son oportunistas y en condiciones donde hay presencia de placa bacteriana pueden inducir a la inflamación gingival, y en condiciones normales o sanas de la boca son considerados parte de la microflora oral normal, por lo que en los pacientes testigos fueron encontrados aisladamente; reafirmando de esta forma la teoría.

En los pacientes a quienes se les tomó muestra en la zona infragingival de la molar con banda se observó que luego de haber introducido el cono de papel había presencia de sangre en la punta del mismo. En estos pacientes se encontraron los microorganismos tales como *Pseudmona aeruginosa* y *Klebsiella sp.*, los cuales se encuentran presentes en bolsas periodontales y su crecimiento se ve favorecido en cantidades abundantes de placa coincidiendo así con nuestros resultados.

En el caso de las muestras tomadas en los arcos de aparatología fija se encontraron diferencias microbiológica según el tipo de arco, encontrándose así la mayor cantidad de bacterias en el arco tipo redondo plano en comparación al arco en espiral y mixto, coincidiendo así con el estudio de Jon Artun³ quien demostró que contrario a la lógica el arco redondo acumula mayor placa que el arco en espiral. Dicho hallazgo se reafirmó en nuestro estudio en los resultados indican un mayor crecimiento bacteriano en los arcos redondos del aparato removible.

VI Conclusiones

- El microorganismo que más se encontró en los brackets del aparato ortodóntico fijo fue el Streptococcus alfa hemolítico correspondiendo a un 83.33% en antero – superior y 87.5% en antero – inferior. Este microorganismo se encuentra asociado a microorganismos propios de gingivitis y caries dental.
- En las bandas del aparato ortodóntico se encontró en grandes cantidades tanto supra como infragingivalmente, el Streptococcus alfa hemolítico y en mínimas cantidades el Streptococcus beta hemolítico del grupo A.
- De igual manera el Streptococcus alfa hemolítico y Streptococcus beta hemolítico del grupo A, en todas las muestras tomadas en el arco vestibular del aparato fijo (arco redondo plano, espiral y mixto).
- En los arcos del aparato removible a pesar que el Streptococcus alfa hemolítico se presento en mayor porcentajes (100%), el Staphylococcus Aureus presentó un alto porcentaje (57.14%) y seguido de éste Kelbsiella con un 28.57%

VII Recomendaciones

- A los ortodoncistas: implementar programas profesionales de higiene oral para evitar la transformación de una placa no patógena a una patógena.
- Continuar con el estudio para aumentar tamaño y muestras de pacientes.
- Realizar identificación más específica de microorganismos presentes en la placa incluyendo anaerobios Gram negativos.
- Realizar identificación de microorganismos (espiroquetas, bacilos móviles y no móviles) utilizando el microscopio de campo oscuro.

VIII Bibliografía

1. Alexander Stanley A. Effects of Orthodontic Attachments on the Gingival Health of Permanent Second Molars. American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics 1991; 100: 337 – 40.
2. Ártun Jon. Caries and Periodontal Reactions Associated with the Long – Term Use of Different Types of Bonded Lingual Retainers. American Journal of Orthodontics 1984, 86: 112 – 8.
3. Attack N., Sandy J, and Addy M. Periodontal and Microbiological Changes Associated With the Placement of Orthodontic Appliances. A Review* Journal of Periodontology 1996; 67: 78 – 85.
4. Carreño Hernández Miguel Angel: http://www.blanqueamientodental.com/Articulos_DE_DIVULGACIÓN.html
5. Diamanti – Kipioti A, Gusberti FA and Land NP. Clinical and Microbiological Effects of Fixed Orthodontic Appliances. Journal of Clinical Periodontology 1987, 14: 326 – 333.
6. Díaz Murler / Gamazo. Manual Práctico de Microbiología. 2da edición 1999.
7. Eliades T, Eliades G, and Brantley W. Microbial Attachment on Orthodontic Appliances: I. Wettability and Early Pellicle Formation on Bracket Materials. American Journal of orthodontics and Dentofacial Orthopedics 1995; 108: 351 – 60.
8. Heier E, De Smit A, Wijgaerts I and Adriaens P. Periodontal Implications of Bonded versus Removable Retainers. American Journal of orthodontics and Dentofacial Orthopedics 1997; 112: 607 – 16.
9. Husser M, Baehni P, and Lang R. Effects of Orthodontic Bands on Microbiologic and Clinic Parameters. American Journal of orthodontics and Dentofacial Orthopedics 1990; 97: 213 – 8.
10. Knoernschild K, Rogers H, Lefebvre C, Fortson W, and SchusterG. Endotoxin Affinity for Orthodontics Brackets. American Journal of orthodontics and Dentofacial Orthopedic 1999; 1999: 634 – 9.
11. Mayoral Guillermo. Fundamentos de Ortodoncia
12. Paolantonio M, pedrazzoli V, di Murro C, di Placido G, Picciani C, Catamo G, De Luca M, Piccolomini R. Clinical Significance of Actinobacillus Actynomycetemcomitans in

- Young Individuals during Orthodontic treatment. A 3 – year longitudinal study. *Journal of Clinical Periodontology* 1997; 24 : 610 – 617.
13. Patrick A, Nathanson D, Hughes C, Socransky S, Feres M, and Lee Chou L. Microbial Profile on Metallic and Ceramic Bracket Material. *The Angle orthodontist* 2001; 72: 338 – 343.
 14. Wright A, Lee R, Lynch E, and Young K. Clinical and Microbiologic evaluation of a Resin Modified Glass Ionomer Cement for Orthodontic Bonding *American Journal of orthodontics and Dentofacial Orthopedic* 1996; 110: 469 – 75.
 15. <http://www.db.od.mah.se/car/carhome.html>
 16. <http://www.dentinator.com.net>
 17. <http://www.angle.org/angleonline>
 18. <http://www.odontología-online.com>

IX Anexos

Sistema de referencia

A cada uno de los treinta pacientes se le asignó un número del uno al treinta.

Luego a éste número se le agregó una letra que correspondía a la zona donde se tomó la muestra.

Así tenemos:

a = Bracket anterior superior

b = Bracket anterior inferior

c = Supragingival del diente con banda

d = Infragingival del diente con banda

e = Arco de aparato fijo

f = Arco vestibular de aparato removible

g = Arco lingual del retenedor fijo

h = Zona supragingival de diente anterior

i = Zona infragingival de diente posterior (sin banda)

Ejemplo: Paciente Luis Cortez

Número de muestra: 7b, 7c, 7d y 7e

Ficha de recolección de datos

Pacientes portadores de aparatología ortodóntica, pertenecientes a la clínica de la especialidad de ortodoncia de la facultad de odontología, UNAN – León, II semestre 2004.

Nombre del paciente: _____ No. de paciente _____

1. Edad _____
2. Tiempo que lleva en tratamiento: _____
3. Tipo de aparato de ortodoncia (marca con una x)
 - a) Aparato fijo: _____
 - b) Aparato removible: _____
4. Zona de toma de muestras, según el tipo de aparato:
 - a) Brackets(especificar pieza dentaria anterior superior): _____
 - b) Brackets(especificar pieza dentaria anterior inferior): _____
 - c) Zona supragingival de bandas _____
 - d) Zona infragingival de bandas: _____
 - e) Arco vestibular del aparato fijo: _____
 - f) Arco vestibular de retenedor removible: _____
 - g) Arco lingual del retenedor fijo _____
5. Estado gingival clínico aparente: _____
6. Uso de colutorio: Si _____ No _____
7. Uso de hilo dental: Si _____ No _____

Observaciones

Ficha de recolección de datos

Pacientes controles, utilizados para comparación de resultados microbiológicos obtenido de los pacientes portadores de aparatos ortodónticos.

Nombre del paciente: _____

No. de paciente: _____

1. Edad del paciente: _____

2. Zona de toma de muestra

Zona supragingival de dientes anteriores: _____

Zona infragingival de molares: _____

3. Estado gingival clínico aparente: _____

4. Uso de colutorio: Si _____ No _____

5. Uso de hilo dental: Si _____ No _____

Observaciones