



**ESTUDIO COMPARATIVO ENTRE LA
CANTIDAD DE STREPTOCOCOS
MUTANS Y LACTOBACILOS ANTES Y
DURANTE EL TRATAMIENTO DE
ORTODONCIA CON CULTIVOS EN
CRT® Bacteria**

PRESENTA:

C. D. ALEJANDRO ALONSO GÓMEZ MATA

*TESIS
PARA OBTENER EL
TITULO DE
ESPECIALISTA EN
ORTODONCIA*



UPAEP – Secretaría General

Dirección General de Apoyos Académicos

Dirección del Centro de Recursos para el Aprendizaje y la Investigación.

Biblioteca Central - **Karol Wojtyła**

Tesis Digitales Restricciones de uso:

DERECHOS RESERVADOS ©

PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis está protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de textos, imágenes, gráficas, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente de donde la obtuvo mencionando el autor o autores involucrados en el documento.

Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

DEDICATORIA:

A mis maestros y compañeros del posgrado que con su vocación y amistad me inspiran día a día a ser mejor ...



AGRADECIMIENTOS

A Dios y a mis Padres, quienes además de darme la vida, han sido la luz que guía mi camino y el motivo de mi inspiración.

Y un agradecimiento especial también para todas aquellas personas que de alguna u otra manera siempre creyeron en mí y estuvieron dispuestos a brindarme una mano...

UPAEP®

INDICE

1. Dedicatoria	2
2. Agradecimientos	3
3. Introducción	6
4. Problema	7
5. Objetivos	7
6. Justificación	8
7. Marco Teorico	9
a. Los microorganismos, una clave para entender la caries.....	10
b. Biofilm	11
c. Los Streptococos mutans	11
d. Los Lactobacilos	15
e. Saliva	17
f. Rol de la saliva en la desmineralización y remineralización de los dientes	17
g. Los hallazgos microbiológicos permiten una intervención precoz	18
h. Tanto Streptococos mutans como Lactobacilos	19
i. CRT® <i>bacteria</i>	21
j. Relación entre elevado número de gérmenes y caries	23
k. Caries Dental	23
l. Control de placa en ortodoncia	25
m. Test de riesgo de caries – cuándo y por qué se realiza	27
8. Hipótesis	29
9. Variables	29

10. Diseño Metodológico	30
11. Procedimiento	31
12. Resultados.....	32
13. Discusión.....	34
14. Conclusiones	35
15. Recomendaciones	36
16. Recursos	37
17. Aspectos éticos	39
18. Cronograma de Actividades	40
19. Figuras	41
20. Anexos	44
21. Bibliografía	46



Introducción

Actualmente, los ortodoncistas se están preocupando por brindar tratamientos ortodóncicos integrales de mayor calidad, no solo alinear, nivelar y conseguir una buena relación entre las piezas dentales en cada uno de sus casos. Es por esto que uno de los factores a observar durante el tratamiento ortodóncico, es la elevación de la cantidad de bacterias en la cavidad oral, lo cual se manifiesta principalmente como caries dental, enfermedades periodontales, mal aliento y acumulación de placa dentobacteriana, entre otras. Por lo tanto, es fundamental atender estos problemas de salud oral y para esto, es necesario saber la causa de ellos para poder brindar un mejor tratamiento a nuestros pacientes. Con este estudio se pretende contar y comparar, mediante cultivos de saliva con CRT Bacteria, la cantidad de Streptococos Mutrans y Lactobacilos presentes en la cavidad oral, antes y durante el tratamiento ortodóncico convencional.

UPAEP®

Problema:

¿La presencia aparatología ortodónica favorecerá el incremento de bacterias intraorales del tipo streptococos mutans y lactobacilos?

Objetivos

Objetivo General:

Comparar la cantidad de bacterias estreptococo mutans y lactobacilos contenidos en saliva antes y durante el tratamiento de ortodoncia de acuerdo a los criterios del CRT Bacteria[®].

Objetivo específico:

1. Cuantificar la cantidad de cepas de streptococos mutans y lactobacilos antes y durante el tratamiento ortodónico.
2. Cuantificar la cantidad de cepas de Streptococos Mutans y Lactobacilos al mes de realizado el tratamiento ortodónico.

Justificación:

Aunque es bien sabido en el ámbito odontológico que en la cavidad oral siempre existen bacterias que viven en un equilibrio sin causar patologías orales, pocas veces se ha demostrado que los aparatos ortopédicos bucales u ortodóncicos puedan afectar la salud de los pacientes, debido a que estos pueden acumular una mayor cantidad de restos alimenticios así como también tienen una mayor superficie donde se pudieran adherir ciertos tipos de bacterias y reproducirse de una manera más fácil, ya que se complica la higiene, el acceso adecuado del cepillo dental a todas las partes de la boca, la facilidad de utilizar el hilo dental y a la vez por su misma presencia crear una superficie más extensa. Con este estudio se pretende dar a conocer a la comunidad odontológica si la presencia de aparatología ortodóncica es un factor de riesgo para la salud bucodental, debido al incremento de la cantidad de bacterias en saliva de los pacientes que están en tratamiento de ortodoncia, y de ser así, cuál es el mejor manejo y tratamiento para ellos. Se puede medir la cantidad de bacterias como lo son los Streptococos Mutans y los Lactobacilos mediante cultivos en agares, los cuales están a nuestra disposición en tubos prefabricados que contienen ambos agares para la fácil proliferación de este tipo de bacterias, estos los produce la casa comercial Ivoclar Vivadent y el producto se llama CRT Bacteria. El realizar este tipo de cultivos en cada uno de nuestros pacientes nos ayudara a identificar que pacientes son más propensos a padecer caries y enfermedades periodontales, y si la aparatología ortodóncica les agravara más aun su padecimiento, saber diagnosticarlos, prevenirlos y darles tratamiento adecuado, para que su salud y nuestro tratamiento no se vean afectados en ningún modo y así tener una finalización del tratamiento ortodóncico.

Marco Teórico:

Dentro de las especialidades de la odontología, se encuentra la ortodoncia. Esta especialidad se encarga del diagnóstico, la prevención y el tratamiento de los problemas de mal oclusión y mal posición dental, así como también, los problemas de la articulación temporomandibular que se relacionen a puntos prematuros de contacto y desviaciones de la mandíbula por la misma razón. Para llevar a cabo este tratamiento, la ortodoncia utiliza aparatología que se adhiere a los dientes que lo requieran para poder traccionarlos mediante arcos de metal de diversas aleaciones como acero inoxidable, níquel, titanio y molibdeno, dependiendo la rigidez requerida. Los aparatos más comunes para la tracción son los brackets, los cuales en la antigüedad se cementaban a los órganos dentarios mediante bandas ajustadas a la anatomía de la corona del diente, ya que no existían adhesivos adecuados resistentes para soportar las fuerzas de tracción ortodóncicas como en la actualidad.

Es muy común encontrar en los pacientes que tienen tratamiento y aparatología ortodóncica, el incremento en las enfermedades periodontales y la aparición de caries, debido a que existen zonas de más difícil acceso para el cepillado, enjuague bucal e hilo dental y también existe mayor superficie donde se pueda adherir placa dentobacteriana y acumularse mayor cantidad de restos alimenticios, esto tendrá como consecuencia que aumente el sustrato para bacterias del tipo estreptococos mutans y lactobacilos, las cuales aumentaran su cantidad con mayor libertad. Es necesario tener adecuados hábitos higiénicos y auxiliarse de enjuagues y pastas dentífricas para combatir estos microorganismos mientras se esté en tratamiento ortodóncico.

Las lesiones blancas por desmineralización son una complicación frecuente de la ortodoncia y su presencia puede dar lugar a una opinión negativa del ortodoncista por parte del dentista general. El 69% de los dentistas generales y el 76% de los ortodoncistas recomiendan el tratamiento con flúor en la consulta dental de todos los pacientes con este tipo de lesiones inmediatamente después de finalizado el tratamiento de ortodoncia. El 85% de los ortodoncistas recomiendan a los pacientes utilizar una solución fluorada como medida preventiva. Más de la tercera parte de los dentistas generales indicaron que la presencia de estas lesiones podría tener un efecto negativo sobre su opinión del ortodoncista. Los dentistas generales y los ortodoncistas deben colaborar para prevenir el desarrollo de lesiones blancas por desmineralización del esmalte en sus pacientes. El tratamiento con agentes fluorados y la motivación y educación del paciente para que adopte buenas prácticas de higiene ayudará en la consecución de este objetivo. El tratamiento después del despegado de los brackets debe incluir la aplicación tópica de flúor en concentraciones bajas. (Hamdan, Ahmad M.)

La presencia de la aparatología ortodóncica limita la higiene oral del paciente, con el consecuente aumento de la retención de placa bacteriana y el recuento de bacterias como Streptococcus mutans y Lactobacillus acidophyllus presentes en la placa, esto afecta la susceptibilidad del

esmalte dental a la desmineralización como se evidencia con la aparición de manchas blancas en el esmalte alrededor del bracket.

Este proceso de desmineralización es de rápida evolución, a las 4 semanas de iniciado el tratamiento de ortodoncia pueden aparecer manchas blancas, lo que genera inconvenientes para el desarrollo del tratamiento de ortodoncia, por el inicio de una lesión cariosa. (Villareal Riaño, 2013).

El creciente éxito y promoción de los tratamientos de ortodoncia en personas de todas las edades, ha hecho necesario reconsiderar las acciones de salud oral y prevención en pacientes que utilizan esta aparatología. La evidencia clínica relaciona el uso de los aparatos ortodóncicos con una clara elevación en la acumulación y retención de placa bacteriana, lo cual desencadena una cascada de respuestas inflamatorias e inmunológicas que involucra todos los tejidos periodontales. (Marin, Carlos A. 2007)

Son diversos los factores responsables de la salud de los dientes, (Fig. 1). Así, por ejemplo, existe una interacción entre factores nocivos y factores protectores. Los microorganismos, el azúcar y los hábitos alimentarios inadecuados implican riesgo, mientras que la saliva, la higiene bucal y la inmunidad de los dientes constituyen el contrapeso protector. (Perez Quiñones. 2007)

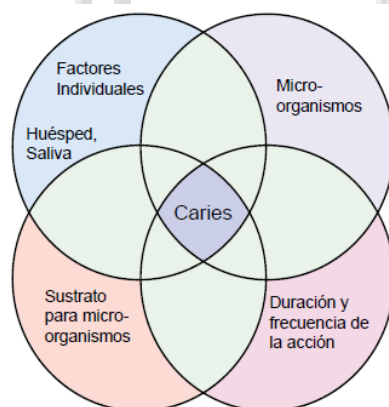


FIGURA 1: Factores de la formación de de defectos cariosos (según Konig, 1971)

Los microorganismos, una clave para entender la caries

Los microorganismos desempeñan un papel clave en la formación y progresión de la caries. Normalmente, existe un equilibrio entre los distintos tipos de gérmenes de la cavidad bucal; sin embargo, cuando el número de determinadas bacterias, p. ej., de Streptococos mutans o de Lactobacilos aumenta fuertemente y los factores protectores no tienen poder para combatirlos, se crea un alto riesgo de infección. Las propiedades especiales de estas bacterias son las responsables de su elevada cariogenicidad. (David, Gabriele, 1999)

Biofilom

La cavidad oral es un complejo ecosistema habitado por más de 700 especies bacterianas, micoplasmas, protozoos y hongos. En estado de salud, hay un balance entre mecanismos de defensa del hospedero y los mecanismos patogénicos de los microorganismos. Bajo condiciones de salud, la placa bacteriana oral juega un rol esencial en el mecanismo de defensa natural del hospedero como una barrera, por ejemplo, por competición por los nutrientes y la creación de condiciones desfavorables para microorganismos que pueden ser patogénicos para el hospedero, sin embargo, es también el agente etiológico asociado con caries dental y periodontitis. Muchas de estas bacterias son inofensivas, pero bajo ciertas condiciones algunas de éstas pueden causar enfermedades bucales, como caries dental o enfermedad periodontal. Si se eliminara esta microbiota oral, entonces podría ocurrir una infección por patógenos exógenos oportunistas como especies de *Candida*, *Staphylococcus aureus* o Coliformes.

La microbiota se encuentra en boca agrupada en Biofilm y se conoce como placa bacteriana. Ésta se forma sobre tejidos duros o blandos de la cavidad oral. Es el principal agente etiológico de caries dental y enfermedad periodontal. Para que se forme el biofilm tienen que ocurrir tres etapas. Primero, las MICROBIOTA CARIOGENICA Producción de ácidos Desmineralización de la matriz inorgánica del diente Disminución del pH local Activación de MMPs Destrucción matriz orgánica del diente PRODUCCIÓN DE CARIES Presencia de carbohidratos en la dieta 13 moléculas salivales son adsorbidas por el esmalte -tan pronto como es limpiado- el cual es cubierto con una mezcla compleja de componentes que incluyen glicoproteínas, proteínas ricas en prolina, mucinas y otros, que forman la película salival adquirida. El segundo paso es la interacción de las bacterias con la película salival adquirida, donde entran en acción colonizadores primarios como *Streptococcus sanguis* y *Actinomyces viscosus*. Durante el tercer paso, otras especies bacterianas, como el *Streptococcus mutans* se adhieren a colonizadores primarios por interacciones entre ellos. Posteriormente, el crecimiento bacteriano sobre la superficie dentaria genera la formación de placa bacteriana sobre el diente. La formación de placa bacteriana en un individuo sano primero ocurre a nivel supragingival, la cual progresa posteriormente a un nivel subgingival. Basado en el conocimiento actual, la placa bacteriana supragingival es dominada por bacterias gram positivo, que incluye *Streptococcus sanguinis*, *Streptococcus mutans*, *Streptococcus mitis*, *Streptococcus salivarius* y *Lactobacilli*, mientras que la placa bacteriana subgingival está principalmente dominada por bacterias anaerobias gram negativo, como *Aggregatibacter* (*Actinobacillus*) *actinomycetemcomitans*, *Tannerella forsythia*, *Campylobacter* spp., *Capnocytophoga* spp., *Eikenella corrodens*, *Fusobacterium nucleatum*, *Porphyromonas gingivalis*, *Prevotella intermedia* y espiroquetas orales como el *Treponema denticola*. (Salinas Guerra, 2013).

Los Streptococos Mutans

Del gran número de bacterias que se encuentran en la cavidad bucal, los microorganismos pertenecientes al género estreptococo, básicamente las especies *mutans* (con sus serotipos c, e y f, *sanguis*, *sobrinus* y *crictetus*), han sido asociados con la caries, tanto en animales de experimentación como en humanos. Los estreptococos son bacterias que presentan forma de coco, crecen en cadenas o en parejas, no tienen movimiento, no forman esporas y generalmente reaccionan positivamente a la coloración de Gram. El *Streptococo mutans*, que ha sido el más aislado en lesiones cariosas humanas, es el primero en colonizar la superficie del diente después

de la erupción. Su nombre lo recibe por su tendencia a cambiar de forma, que se puede encontrar como coco o de forma más alargada, como bacilo. (Duque de Estrada Riveron, 2006)

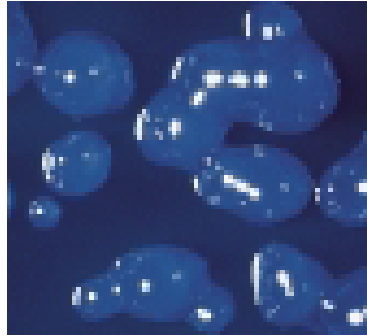


FIGURA 2: Streptococos Mutans

Factores de virulencia

Cuando se habla de virulencia de un microorganismo, se está haciendo referencia a su capacidad de producir daño, es decir, generar una enfermedad. Los factores de virulencia son aquellas condiciones o características específicas de cada microbio que lo hacen patógeno. En el caso del Streptococo mutans, los más involucrados en la producción de caries son:

1. *Acidogenicidad*: el estreptococo puede fermentar los azúcares de la dieta para producir principalmente ácido láctico como producto final del metabolismo. Esto hace que baje el pH y se desmineralice el esmalte dental.
2. *Aciduricidad*: es la capacidad de producir ácido en un medio con pH bajo.
3. *Acidofilicidad*: el Streptococo mutans puede resistir la acidez del medio bombeando protones (H⁺) fuera de la célula.
4. Síntesis de glucanos y fructanos: por medio de enzimas como glucosil y fructosiltransferasas (GTF y FTF), se producen los polímeros glucano y fructano, a partir de la sacarosa. Los glucanos insolubles pueden ayudar a la célula a adherirse al diente y ser usados como reserva de nutrientes.
5. Síntesis de polisacáridos intracelulares, como el glucógeno: sirven como reserva alimenticia y mantienen la producción de ácido durante largos períodos aún en ausencia de consumo de azúcar.
6. Producción de dextranasa: además de movilizar reservas de energía, esta enzima puede regular la actividad de las glucosiltransferasas removiendo productos finales de glucano. (Duque de Estrada Riveron, 2006)

Recursos metabólicos

La bacteria obtiene su energía del alimento que ingerimos, su flexibilidad genética le permite romper toda una amplia gama de hidratos de carbono. Entre las sustancias que aprovecha figuran la glucosa, fructosa, sacarosa, galactosa, maltosa, rafinosa, ribulosa, melibiosa e incluso el almidón. La bacteria fermenta todos estos compuestos al disponer de un batallón de enzimas, proteínas que rompen las moléculas de hidratos de carbono, y los convierte en varios subproductos de su metabolismo, como el etanol o el ácido láctico. A la postre, todos estos subproductos acidifican la boca y los dientes, lo que inhibe a las otras bacterias, permitiendo al streptococo mantener una posición de claro dominio. El paso más importante para que se

produzca la caries, es la adhesión inicial del *Streptococo mutans* a la superficie del diente. Esta adhesión está mediada por la interacción entre una proteína del microorganismo (PAC) y algunas de la saliva que son adsorbidas por el esmalte dental, y la capacidad de acumulación en la placa, proceso que ocurre cuando el *Streptococo mutans* produce glucanos solubles e insolubles utilizando las enzimas glucosiltransferasas (GTF), a partir de los azúcares de la dieta. El grado de infección por el *Streptococo mutans* en la saliva nos refleja el grado de infección existente en los dientes, en un sentido muy general. Actualmente el recuento de *Streptococos mutans* se utiliza como ayuda diagnóstica para seleccionar grupos de pacientes con riesgo de caries. Recuentos superiores a 100.000 UFC/mL de *Streptococos* en saliva, se consideran indicadores de riesgo de caries, y recuentos salivares más bajos, concuerdan con una tendencia mínima a contraer esta enfermedad. El recuento de *Streptococos* serviría también para evaluar la posibilidad de un tratamiento odontológico preventivo.

Posterior al cepillado dental con dentífricos es recomendado complementar su acción antiplaca con el uso de colutorios, estos deben ser atóxicos, no sensibilizantes, de fácil conservación y uso así como ofrecer sensación de frescor en la cavidad bucal. Al no realizar una adecuada y rigurosa higiene, los microorganismos que se encuentran en la placa dental provocarán la lesión cariosa pudiendo avanzar y producir la destrucción de la pieza dentaria. (Pelaez Cruz, 2014).

Sustrato cariogénico

Existen pocas dudas de que el cambio en el estilo de vida de la civilización fue lo que determinó un aumento en la prevalencia de la caries dental, refiriéndose principalmente al incremento en la dieta de alimentos blandos que contienen hidratos de carbono (azúcar blanca). Existe una estrecha relación entre el consumo de azúcar y la formación de caries. Ciertas características de los alimentos azucarados (consistencia, textura, adhesión) y las condiciones en las cuales son ingeridos, son más importantes como determinantes de su potencial cariogénico que la cantidad de azúcar que ellos contengan. Los factores que establecen la cariogenicidad potencial de los alimentos azucarados son:

- La consistencia física de la dieta: los alimentos adhesivos son mucho más cariogénicos que los no retentivos. Por ejemplo, una bebida azucarada (tomada rápidamente, no a traguitos) es menos cariogénica que lo que es una confitura o un dulce, independientemente de la cantidad de azúcar que ellos contengan.
 - Momento de la ingestión: los alimentos azucarados son más peligrosos si son consumidos entre comidas que durante ellas (postres, golosinas, etc.) Esto tiene que ver con los mecanismos de defensa naturales de la boca, que funcionan al máximo durante las comidas y tienden a eliminar los restos de alimentos que quedan en ella y a neutralizar los ácidos (*capacidad buffer*) que puedan haberse formado. Por esta razón, acaso el peor momento para ingerir un alimento cariogénico sea inmediatamente antes de ir a acostarse, porque la boca se halla casi en reposo completo durante el sueño.
 - La frecuencia: tras la ingestión de azúcar se produce a los pocos minutos una reducción del pH de la placa dental que facilita la desmineralización del diente y favorece la caries, por lo que cuanto más frecuentes sean, más cariogénicos se vuelven. (Duque de Estrada Riveron, 2006)
- Un elevado consumo de azúcar en combinación con un valor-pH frecuentemente bajo contribuye al aumento de los *Streptococos mutans* y *S. sobrinus*, en la cavidad bucal. (David, Gabriele 1999)
- Estos gérmenes son cocos Gram positivos que se caracterizan por las siguientes propiedades:

- Capacidad de adherencia a la sustancia dura dental
- Sistema de transporte de azúcares
- Producción de ácido láctico a partir del azúcar
- Producción de polisacáridos intracelulares y extracelulares
- Tolerancia de un medio ácido

Los Streptococos mutans transportan azúcar

Los Streptococos mutans poseen sistemas de transporte muy eficaces, que conducen azúcar al interior de sus células (Hamada y Slade, 1980). Durante el metabolismo, producen con dicho azúcar distintos productos que contribuyen esencialmente a su patogenicidad. Con un elevado consumo de azúcar se produce sobre todo ácido láctico, siendo este catabolismo más rápido que el de otros gérmenes (Hamada y Slade, 1980; Loesche, 1986). El metabolismo tiene lugar tanto en un medio neutro como en un ácido, permaneciendo la actividad si el valor pH es bajo (Köhler et al., 1995). (David, Gabriele, 1999)

Los Streptococos mutans producen polisacáridos intracelulares y extracelulares

En el curso de reacciones enzimáticas se originan además polisacáridos extracelulares, los cuales, debido a su pegajosidad, favorecen la adhesión de las bacterias a la superficie dental, permitiéndoles incluso establecerse en superficies lisas (Koga et al., 1986; Loesche, 1986). Debido a sus numerosas zonas receptoras de microorganismos, los polisacáridos fomentan además la reticulación y el aumento de la placa. Por otra parte, al ser insolubles en agua, alteran el efecto protector natural de la saliva (Hamada y Slade, 1980). Los polisacáridos intracelulares aseguran la supervivencia de estas bacterias durante los intervalos sin alimentos, dado que entonces las bacterias producen con ellos ácidos (Hamada y Slade, 1980). (David, Gabriele. 1999).

Los Streptococos mutans toleran un medio ácido

Las bacterias capaces de multiplicarse rápidamente bajo determinadas condiciones ecológicas poseen una ventaja respecto a otros gérmenes. La alimentación así como la ausencia de factores inhibidores son los elementos decisivos para la composición de la flora bucal. Un descenso de pH impide el crecimiento de muchas bacterias, mientras que el número de Streptococos mutans aumenta (Harper y Loesche, 1984). Estos, al seguir produciendo ácidos, mantienen este medio, lo cual favorece, a su vez, su multiplicación (Marsh, 1994). La flora germinal se desplaza hacia los microorganismos que sobreviven en un medio ácido, en detrimento de aquellos que toleran y producen menos ácido (fig. 3). La placa adquiere un carácter cariígeno (Marsh y Bradshaw, 1997). Los gérmenes patógenos producen ácidos cuyo valor pH es inferior al valor límite por debajo del cual ha de estarse para disolver el esmalte dental (Burne, 1977). Los Streptococos mutans se consideran los iniciadores de la caries, dado que desencadenan el proceso que conduce a la desmineralización inicial haciendo posible la penetración de las bacterias en el tejido duro dental. (David, Gabriele. 1999)

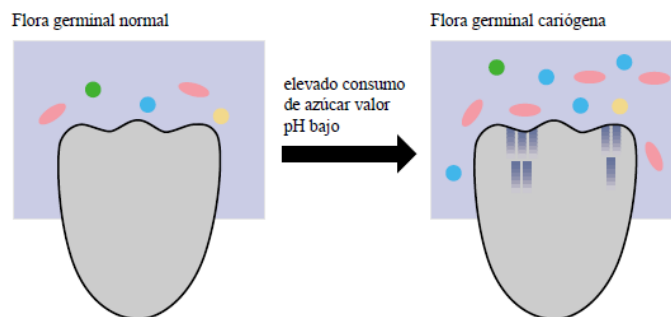


FIGURA 3: cambio del equilibrio ecológico

Transmisión de los Streptococos mutans

La cavidad bucal de los recién nacidos no presenta ningún Streptococos mutans (Carlsson et al., 1970); éstos no aparecen hasta que no salen los primeros dientes, dado que así pueden asentarse en superficies duras (Hamada y Slade, 1980). La transmisión de los Streptococos mutans al bebé se realiza a través de la saliva, generalmente de la de la madre (Li y Caufield, 1995; Caufield y Walker, 1995). El hecho de que en el seno de la familia sea la madre la que actúa como transmisora se debe a que en los primeros años de vida del bebé, la relación entre ella y el niño es la más estrecha y constante (Alaluusua, 1991). El vehículo transmisor puede ser un chupete o una cuchara contaminados, que la madre ha chupado brevemente antes de dárselos a su hijo (Alaluusua, 1991).

Por término medio, la "window of infectivity", es decir la primera aparición de los Streptococos mutans en la cavidad bucal del niño, se registra a los 26 meses de vida (Caufield et al., 1993). La carga germinal de la madre juega en este caso un papel decisivo. Si tiene un número de Streptococos mutans bajo, también su hijo lo tendrá bajo, mientras que los niños de madres con un gran número de Streptococos mutans desarrollan por regla general altos números de gérmenes (Köhler et al., 1983; Caufield et al., 1993). Especialmente durante la aparición de los primeros dientes la transmisión de bacterias se muestra como algo fatal, dado que los Streptococos mutans se asientan especialmente bien en el esmalte aún poroso. A ello hay que añadir que en este estadio la higiene bucal es difícil. Por ello en este periodo la carga germinal de la madre ha de mantenerse lo más baja posible a fin de reducir a un mínimo el riesgo de transmisión (Köhler et al., 1984; Tenuvuo et al., 1992; Günay et al., 1996).

En todo caso, parece existir una correlación entre el momento de la colonización de los Streptococos mutans en la cavidad bucal y la magnitud de la posterior prevalencia de caries (Grindefjord et al., 1991; Alaluusua y Malmivirta, 1994). Esto corrobora la importancia de una identificación precoz de los Streptococos mutans a fin de desarrollar estrategias para combatirlos y evitar así la caries. (David, Gabrielle. 1999)

Los Lactobacilos

Los Lactobacilos son responsables sobre todo de la progresión de la caries, es decir de una destrucción activa del tejido duro dental mediante la multiplicación y expansión de las bacterias. (David, Gabrielle. 1999)

Se caracterizan por las siguientes propiedades:

- Colonización en nichos de retención
- Producción de ácidos
- Tolerancia de ácidos
- Indicadores de un elevado consumo de azúcar

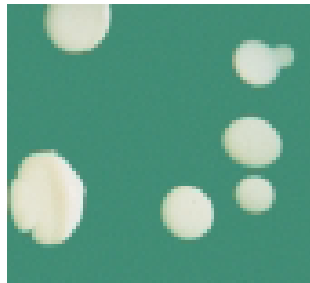


FIGURA 4: Lactobacilos

Los Lactobacilos prefieren nichos de retención

Hasta el segundo año de vida, los Lactobacilos provienen casi siempre de la madre (Carlsson et al., 1975). Normalmente, se encuentran pocos Lactobacilos en la saliva. Su número aumenta al asentarse en la cavidad bucal los Streptococos mutans, los cuales crean un medio ácido favorable para ellos, es decir cuando se reduce el valor pH (Newbrun, 1992). Los Lactobacilos se mantienen en nichos con valor pH bajo y en regiones con acumulación de placa (Beighton y Brailsford, 1998), por lo que se encuentran también en cavidades y en la dentina cariada. Al contrario que los Streptococos mutans, los Lactobacilos no se adhieren por sí mismos a la sustancia dura dental, por lo que necesitan nichos de retención naturales o iatrogénicos como:

- Fisuras y fosetas
- Cavidades
- Fisuras marginales de restauraciones
- Brackets

Estas zonas se caracterizan por ser difícilmente accesibles para su limpieza. En la dentina cariada y en las zonas adyacentes de lesiones se encuentra un número de Lactobacilos superior al de la placa existente.

Esto se debe al diferente medio en que se hallan, puesto que la placa supragingival está en contacto directo con la saliva y las sustancias que contiene. (David, Gabrielle. 1999).

Los Lactobacilos producen y toleran ácidos

El potencial cariogénico de los Lactobacilos remite a distintas propiedades. Los gérmenes producen ácido del azúcar, sobre todo ácido láctico. Los Lactobacilos se asientan y se multiplican sobre todo en el ácido, incluso con un valor pH = 5.2, oséa muy bajo. Se mantienen en lugares de difícil limpieza y ofrecen una resistencia mayor que los Streptococos mutans a sustancias

germicidas como la clorhexidina. Tampoco el flúor afecta al metabolismo bacterial de éstos en la misma medida que al de los Streptococos mutans (Beighton y Brailsford, 1998). Los Lactobacilos son resistentes al flúor.

Así pues, no sorprende que exista una correlación importante entre lesiones cariosas y número de Lactobacilos y ello tanto en el caso de los niños como de los adultos (Hardie et al., 1977). En los niños con cavidades que requieren tratamiento, el número de Lactobacilos es muy superior al de los niños a los que ya se les ha restaurado (Kneist et al., 1998). Además, los Lactobacilos constituyen un indicador de un elevado consumo de azúcar (Beighton y Brailsford, 1998).

En general, la micro flora de la cavidad bucal de los niños pequeños se diferencia de la de los niños mayores, adolescentes y adultos, presentado cifras de gérmenes mucho más bajas y a menudo no constatables (Alaluusua et al., 1989). Existe una relación entre la frecuencia de aislamiento de los Streptococos mutans y la edad, el número de dientes así como las zonas de retención de éstos (Catalanotto et al., 1975; Alaluusua y Renkonen, 1983). Cuantas más zonas de la dentadura están colonizadas por Streptococos mutans, tanto mayor es el número de gérmenes en la saliva de los niños pequeños (Alaluusua et al., 1989).

Existe una relación entre la aparición de los Streptococos mutans en la placa y en la saliva (Mundorff et al., 1990; Sullivan et al., 1996; Kneist, 1998); si en la saliva se encuentra un gran número de gérmenes, también en la placa el número será elevado. Un gran número en la saliva guarda correlación con > 10³ CFU de Streptococos mutans en la placa (Kneist, 1998). (David, Gabriele. 1999)

La Saliva

La saliva es una solución supersaturada en calcio y fosfato que contiene flúor, proteínas, inmunoglobulinas y glicoproteínas, entre otros elementos. Es el factor singular de mayor importancia en el medio bucal. La ausencia de saliva es un condicionante para la formación de caries. No obstante, existe aún poca evidencia acerca de la influencia que las pequeñas variaciones del flujo salival pueden ejercer en la tasa de desarrollo de nuevas lesiones.⁵¹ Las macromoléculas salivales están comprometidas con la funciones de formación de la película salival, adherencia y agregación bacteriana, formación de la placa bacteriana, sin embargo, presentan otras funciones como control de la microflora oral, lubricación e hidratación, mineralización y digestión, que proveen de un medio protector a los dientes. La saliva mantiene la integridad dentaria por medio de su acción de limpieza mecánica, el despeje de carbohidratos, la maduración poseruptiva del esmalte, la regulación del medio iónico para proveer capacidad de remineralización sin la precipitación espontánea de sus componentes y la limitación de la difusión ácida.

Rol de la saliva en la desmineralización y remineralización de los dientes

La saliva previene la desmineralización del esmalte porque contiene calcio, fosfato y flúor, además de agentes buffer. Las concentraciones de calcio y fosfato mantienen la saturación de la saliva con respecto al mineral del diente, pero son importantes en la formación de cálculos. El flúor está presente en muy bajas concentraciones en la saliva, pero desempeña un importante papel en la remineralización, ya que al combinarse con los cristales del esmalte, forma el fluorapatita, que es mucho más resistente al ataque ácido. La saliva es esencial en el balance ácido-base de la placa. Las bacterias acidogénicas de la placa dental metabolizan rápidamente a los carbohidratos obteniendo ácido como producto final. El resultado es un cambio en el pH de la placa, cuando se relaciona con el tiempo recibe el nombre de curva de Stephan , ya que al llevarlo a un esquema

adopta una forma curva característica. El pH decrece rápidamente en los primeros minutos para incrementarse gradualmente; se plantea que en 30 minutos debe retornar a sus niveles normales. Para que esto se produzca actúa el sistema buffer de la saliva, que incluye bicarbonato, fosfatos y proteínas. El pH salival depende de las concentraciones de bicarbonato; el incremento en la concentración de bicarbonato resulta en un incremento del pH. Niveles muy bajos del flujo salival hacen que el Ph disminuya por debajo de 5-3, sin embargo, aumenta a 7-8 si aumenta gradualmente el flujo salival. La disminución del flujo salival, llamada xerostomía, obstaculiza el papel protector de la saliva; esto puede producirse por enfermedades sistémicas, radiaciones, estrés y algunos medicamentos. Asimismo, una baja velocidad en el flujo salival, generalmente se acompaña por un número aumentado de Estreptococos mutans y lactobacilos. Por su parte, la viscosidad aumentada es el resultado de la unión de glicoproteínas de alto peso molecular fuertemente hidratadas reforzada por el ácido siálico, que al igual que otras aglutininas salivales, favorecen la adhesión del Estreptococo mutans a las superficies dentales, lo que resulta en una alta actividad de Caries.

Numerosos han sido los estudios realizados sobre el flujo salival; se plantea que este disminuye notablemente durante el sueño y aumenta durante el día, especialmente con la ingestión de alimentos. Algunos textos citan que la secreción salival es aproximadamente 1 500 mL/24 horas y que muchos factores pueden afectar la composición de la saliva, entre ellos: hormonas, embarazo, tipo de flujo, duración del estímulo, naturaleza del estímulo, ejercicios, drogas, enfermedades, etc. Investigaciones en biología molecular han descubierto el mecanismo que controla la proliferación celular de los acinos glandulares y su expresión genética. Este método es una posibilidad real que puede estar disponible para incrementar el número específico y la actividad de las células glandulares. La saliva debe ser considerada como un sistema, con factores múltiples que actúan conjuntamente e influyen sobre el desarrollo de la caries dental. Con este trabajo arribamos a las conclusiones siguientes:

- Tanto in vitro como in vivo, la persistencia de la acidez favorece la disolución de los prismas del esmalte, mientras que la reducción del tiempo de exposición estimula la remineralización, lo que puede prevenir la caries dental aumentando la resistencia del esmalte.
- El paso más importante para que se ocasionen las caries es la adhesión inicial del estreptococo mutans a la superficie del diente; actualmente el recuento de este microorganismo se utiliza como ayuda diagnóstica para seleccionar grupos de pacientes con riesgo a caries dental.
- Para prevenir el desarrollo de la caries dental es fundamental la educación nutricional e higiénica de la familia.
- La saliva debe ser considerada como un sistema, con factores múltiples que actúan conjuntamente e influyen sobre el desarrollo de la caries dental.

LOS HALLAZGOS MICROBIOLÓGICOS PERMITEN UNA INTERVENCIÓN PRECOZ

La cavidad es algo que interviene muy tarde. Antes, la inspección clínica permite captar manchas tizosas. Previamente, se da el estadio de las zonas desmineralizadas, que no se ven y que pueden detectarse sólo mediante métodos costosos. En este sentido, la observación de los hallazgos microbiológicos permite intervenir a tiempo antes que los defectos se hagan visibles (Loesche, 1986) (Fig. 5). (David, Gabrielle. 1999)

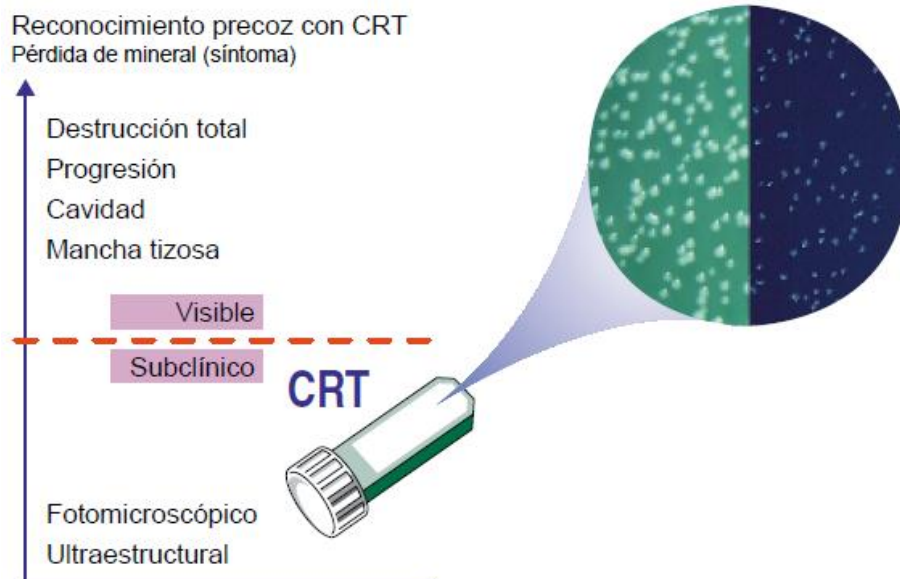


FIGURA 5: Métodos microbiológicos permiten observar el sector subclínico

Es vital tanto para el ortodoncista como para el paciente que va a iniciar el tratamiento tener en cuenta las nuevas condiciones intraorales generadas a partir de la utilización de la aparatología fija ortodóncica, la cual favorecerá la acumulación de placa bacteriana y los riesgos implícitos en cuanto a la preservación de la integridad de los tejidos de soporte produciendo entre otros: caries por los ácidos orgánicos de las bacterias presentes en la placa, gingivitis y la aparición o exacerbación de enfermedades periodontales preexistentes.

A partir de los primeros instantes posteriores a la cementación de los dispositivos por parte del ortodoncista, las áreas para la retención de los alimentos y la acumulación de la placa se incrementan dramáticamente, factores de riesgo (placa bacteriana) que de no ser removidos adecuadamente, se convertirán en un sustrato que generará cambios cuantitativos en la flora microbiana. El incremento en la incidencia de caries también ha sido sugerido como un efecto no deseado del tratamiento ortodóncico. Esta relación causa - efecto es evidente, debido a que los aparatos ortodóncicos fijos hacen que la remoción mecánica de placa sea más difícil para el paciente, lo que aumenta la susceptibilidad a la caries. (Marin, Carlos. 2007)

TANTO STREPTOCOCOS MUTANS COMO LACTOBACILOS

No sólo una marcada preponderancia de los Streptococos mutans implica un gran riesgo de caries sino que también los Lactobacilos por sí solos así como la combinación de Streptococos mutans y Lactobacilos son importantes. En este sentido, es conveniente observar en el hallazgo la aparición conjunta de ambos tipos de bacterias (Loesche, 1986). Si los Lactobacilos aparecen en una zona en que faltan los factores protectores, el riesgo de desarrollo de caries es grande (Leverett et al., 1993).

La determinación del número de Streptococos mutans y del de Lactobacilos aumenta por lo general la precisión del diagnóstico, permitiendo con ello mejorar el pronóstico (Alaluusua et al., 1989; Kneist et al., 1997; Stecksén-Blicks, 1985).

El registro de los Streptococos mutans y de los Lactobacilos es especialmente importante en el caso de los pacientes mayores, en relación con la posible formación de una caries radicular, si bien en este caso intervienen también otros microorganismos (Ellen et al., 1985; Fure y Zickert, 1990; Ravalid et al., 1993). (David, Gabrielle. 1997)

En resumen, los Streptococos mutans y Lactobacilos, producen fundamentalmente ácido láctico que es el más difícil de neutralizar por la saliva, y por ende es el principal productor de la caries. Sin embargo, en estudios realizados en Paraguay, se observó que un aumento en la cantidad de Streptococos Salivarius, además de Streptococos Mutans y Lactobacilos Casei, son los responsables de la transformación de una placa básica no cariogénica en una placa patológica, capaz de producir caries dental. (Vela Galvez, 2007).

IDENTIFICACION DE LOS STREPTOCOCOS MUTANS

En el campo de los métodos de cultivo microbiológicos, la identificación de los Streptococos mutans se realiza de forma estándar con agar Mitis-Salivarius, que contiene bacitracina (Gold et al., 1973). Son varias las sustancias encargadas de garantizar la elevada selectividad de la prueba como la sacarosa y la bacitracina, un antibiótico polipéptido, así como distintas sales responsables de la coloración azulada del agar. Los Streptococos mutans muestran una gran resistencia a esta combinación, la cual, sin embargo, impide el crecimiento de otros microorganismos. Si se utilizan pruebas de placa o saliva no diluidas así como dentina ablandada de lesiones dentinarias muy avanzadas o bien frotis del dorso lingual, pueden cultivarse también Enterococos y Levaduras. Estas colonias tienen un aspecto muy diferente de las de los Streptococos mutans: los Enterococos aparecen como colonias lisas de color azul oscuro-marrón; las Levaduras, por el contrario, como colonias grandes de blancas a azul claro mate. En un empleo rutinario del agar MSB, no suponen problema alguno (Gold et al., 1973). (David, Gabrielle. 1997)

IDENTIFICACION DE LOS LACTOBACILOS

A principios de los 50, se introdujo en los laboratorios microbiológicos el agar de Rogosa para la identificación de los Lactobacilos (Rogosa et al., 1951). El agar de zumo de tomate hasta entonces utilizado resultaba muy sensible frente a un número considerable de gérmenes perturbadores, lo que dificultaba enormemente la identificación de los Lactobacilos. El agar de Rogosa, por el contrario, permite una identificación selectiva de los Lactobacilos constituyendo hasta hoy en día el método estándar de los laboratorios. Algunas pocas veces pueden aparecer levaduras (Rogosa et al., 1951), pero en número escaso, tratándose de colonias relativamente grandes de color crema. En caso de dudas, pueden identificarse añadiendo unas gotas de H₂O₂ *. (David, Gabrielle. 1997).

Las levaduras "borbotean".

* Nota: H₂O₂ = agua oxigenada.

REQUISITOS DEL TEST DE RIESGO DE CARIES

Los análisis microbiológicos de laboratorio requieren una formación y unas instalaciones de laboratorio que superan las condiciones de la consulta del Odontólogo. Los métodos simplificados para la consulta deben, en todo caso, cumplir con los requisitos de validez, fiabilidad y fácil manejo. Los medios utilizados deberían registrar casi exclusivamente Streptococos mutans y Lactobacilos. Además, debería existir un valor de hallazgo que remitiera a la probabilidad de afección. Un paciente que entra en la categoría de alto riesgo de caries (positivo), debería mostrar al cabo de los años una elevada aparición de caries, mientras que un paciente con bajo riesgo de caries (negativo) no debería mostrar aumento de caries, o sólo en grado mínimo. Es decir que deberían darse sólo pocos resultados de test falsos tanto positivos como negativos. En relación con una afección multicausal como la caries, hay que tener en cuenta que no hay ningún test que pueda detectar al mismo tiempo la inmunidad o falta de inmunidad del huésped, los microorganismos y los hábitos alimenticios. (David, Gabrielle. 1997)

CRT Bacteria®

El test de riesgo de caries CRT® *bacteria* representa un avance para la consulta, permitiendo la determinación simultánea del número de Streptococos mutans y de Lactobacilos en la saliva por medio de agares selectivos. El agar Mitis-Salivarius azul con bacitracina sirve para el registro de los Streptococos mutans; el medio de cultivo claro, el agar de Rogosa, sirve para la evaluación de los Lactobacilos (fig. 6). Los agares llevan unas láminas que los protegen de la contaminación y evitan que se deshidraten. La profunda fosa de los soportes impide que los medios de cultivo se escurran. (David, Gabrielle. 1997)



FIGURA 6: CRT® Bacteria; el agar azul, para la determinación de los Streptococs Mutans y el agar claro, para la de los Lactobacilos

Momento de la realización del test

Las pruebas de saliva tomadas tras levantarse, antes de desayunar y de lavarse los dientes, muestran un número de microorganismos superior que las tomadas a otras horas del día (Bentley et al., 1998). Esto se debe a que mientras se duerme el flujo de saliva cesa casi por completo, lo que permite a las bacterias congregarse en la cavidad bucal.

En el caso de los Streptococos mutans se da una coincidencia del 80% – en la de los Lactobacilos, del 90%- entre los resultados obtenidos por la mañana tras el desayuno y tras haberse lavado los dientes y las pruebas de saliva tomadas por la tarde (Togelius et al., 1984; Kneist, 1998). El lavado de los dientes no tiene un efecto muy significativo (El Nadeef y Bratthall, 1991). Dado que el margen de variación se mantiene dentro de unos límites, no parece necesario recomendar ninguna hora del día en especial para tomar la saliva (Kneist, 1998). El paciente no tiene que renunciar al desayuno ni a lavarse los dientes (Bentley et al., 1988).

Por lo que al número de Streptococos mutans y de Lactobacilos se refiere, las pruebas de saliva se mantienen relativamente estables durante dos días conservadas a temperatura ambiente sin necesidad de ningún medio especial (Birkhed et al., 1981; Bentley et al., 1988). (David, Gabrielle. 1997)

CRT® bacteria paso a paso

La utilización de CRT® *bacteria* resulta sencilla y rápida. El paciente muerde una pastilla de parafina, para transferir las bacterias de la superficie del diente a la saliva y recoge la saliva en un recipiente adecuado. Aquí se recomienda tener en cuenta también el índice de flujo de saliva y la capacidad amortiguadora de CRT buffer/Vivadent, a fin de completar el registro del hallazgo y trabajar al mismo tiempo económicamente.

Una pastilla de NaHCO₃*, que se pone en el fondo del recipiente de la prueba, libera CO₂* en contacto con la humedad, lo cual crea una atmósfera favorable para el crecimiento de las bacterias. Una vez retirada la lámina protectora, hay que trabajar rápidamente. Es decir que no debe dejarse mucho tiempo los soportes del agar sin su protección. Además, hay que evitar que haya corriente, estornudar o toser en dirección del agar, en pro de la mayor estabilidad de los tests incubados. Además, así se evita también un crecimiento de mohos (Contaminación). Hay que tener cuidado y humedecer por completo con saliva ambos agares, sin rayarlos, con ayuda de una pipeta. Las bacterias sólo pueden crecer en las zonas que entran en contacto con saliva.

Manteniendo el soporte ligeramente inclinado, se impide que la saliva se deslice con excesiva rapidez y se favorece la humectación de la superficie. El soporte del agar se vuelve a meter de inmediato en el tubo de prueba, cerrando éste bien. Dos días de incubación en la incubadora, p. ej., en Cultura/Vivadent o bien en la incubadora-CRT/Vivadent, a 37 °C, bastan para que las colonias de bacterias crezcan. Esta es una ventaja frente a otros sistemas, en los cuales los resultados se obtienen a diferentes intervalos: los de los Streptococos mutans, a los dos días y los de los Lactobacilos, sólo al cabo de cuatro días. Si CRT® *bacteria* permanece más tiempo en la incubadora, p. ej., a causa del fin de semana, no hay ningún problema. En todo caso, las colonias de bacterias son más grandes pero no más numerosas. Los soportes del agar se desechan tras humedecerlos con un desinfectante adecuado, o tras el esterilizar. (David, Gabriele. 1997)

* Nota: NaHCO₃ = Hidrocarbonato sódico

CO₂ = Anhídrido carbónico

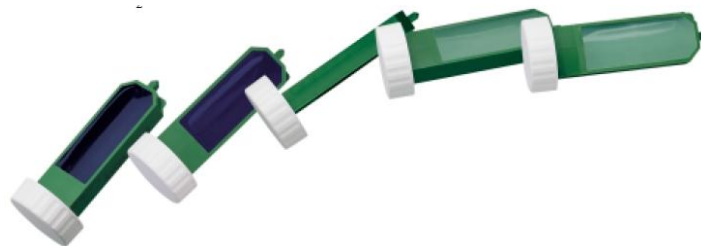


FIGURA 7: Tabletas con los agares para S. Mutans y Lactobacilos

Evaluación

Los *Streptococcus mutans* aparecen en el agar azul como pequeñas colonias azules de diámetro < 1 mm, mientras que los *Lactobacilos* crecen en el agar transparente como colonias blancas. La comparación con las imágenes correspondientes de la model chart permite evaluar el riesgo de caries (Fig. 8), siendo de relevancia clínica la diferenciación entre "riesgo de caries alto, o bajo" (El-Nadeef y Bratthall, 1991). Un hallazgo superior a 10⁵ CFU de *Streptococcus mutans* o de *Lactobacilos* por mililitro de saliva remite a un elevado riesgo (Krasse, 1988; Andersson et al., 1993). La observación de pruebas de placa incubadas proporciona la información de *Streptococcus mutans* "sí/no". Manteniendo el soporte del agar inclinado sobre una lámpara se facilita la evaluación. También una lupa puede resultar de ayuda. (David, Gabrielle. 1997)

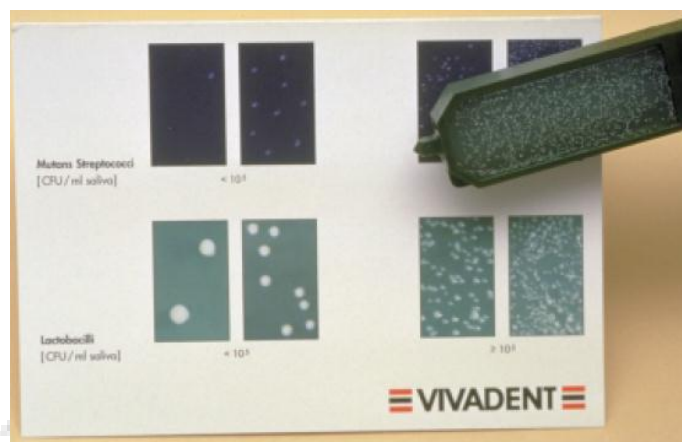


FIGURA 8: Evaluación del hallazgo de *Lactobacilos* con CRT® bacteria, comprándolo con la model chart

Relacion entre un elevado recuento bacteriano y caries

Un elevado recuento bacteriano implica siempre un alto riesgo de caries, un peligro de caries latente. Debido a la naturaleza multicausal de la caries, sin embargo, no puede hacerse en general ningún pronóstico fiable a partir de la sola observación de un factor etiológico (Holbrook et al., 1993). Así, por ejemplo, si los factores de protección tienen un efecto lo bastante eficaz, no necesariamente se desarrolla la caries (Leverett et al., 1993). Ahora bien, si uno de los aspectos empeora, p. ej., si la provisión de flúor se reduce o el consumo de azúcar aumenta, ello conduce a la formación de caries (Bratthall, 1996). Y con un elevado número de gérmenes surgen cada vez más nuevas lesiones cariosas (Kristofferson et al., 1985). Un control oportuno de la carga germinal puede contribuir a una reducción de la caries a largo plazo, dado que pueden adoptarse así las medidas correspondientes (Axelsson, 1994). (David, Gabrielle. 1997)

CARIES DENTAL

La caries dental es una enfermedad infecciosa de origen bacteriano, de carácter multifactorial, que causa la disolución mineral de los tejidos duros del diente por los productos finales del metabolismo ácido de las bacterias capaces de fermentar a carbohidratos, puede afectar el esmalte, la dentina y el cemento. Esta patología es uno de los padecimientos más frecuentes de

los seres humanos que prevalece y la padece el hombre moderno tal vez como producto de la industrialización, la tecnología, y la economía de nuestra sociedad. (Pérez Quiñones. 2007)

De los problemas dentales, las caries son los trastornos de salud oral que más afectan al ser humano, el médico general, el estomatólogo y todo el personal de salud, puede ayudar a prevenir las consecuencias físicas, psicosociales y económicas que ocasionan las caries, con una evaluación adecuada de la cavidad oral, educación y la continua recomendación de asistir a la consulta estomatológica, para que el paciente reciba a tiempo los cuidados que requiere.

Es importante hablar de los microorganismos presentes en la cavidad oral de los pacientes con caries. Cada microambiente dentro de la boca y en superficies dentarias bien definidas alberga su propia flora única. Es impresionante la evidencia en cuanto a que la naturaleza cualitativa de la flora en la placa determina el metabolismo y el potencial para la producción de caries. Del gran número de bacterias que se encuentran en la cavidad bucal, los microorganismos pertenecientes al género *Estreptococo*, básicamente las especies mutans (con sus serotipos c, e y f), *sanguis*, *sobrinus* y *crictetus*, han sido asociados a la caries, tanto en animales de experimentación como en humanos. Se conoce que los causantes principales de las caries son los *Estreptococos* del grupo mutans, asociados con otras bacterias que pueden modificar el desarrollo de las lesiones. El *Estreptococo* mutans, que ha sido el más aislado en lesiones cariosas humanas, es el primero en colonizar la superficie del diente después de la erupción. Su nombre lo recibe de su tendencia a cambiar de forma, y se puede encontrar como coco o de forma más alargada, como bacilo. (Pérez Quiñones. 2007)

Las especies facultativas son dominantes en la cavidad oral. Varios anaerobios se adjuntan con la erupción dental, apareciendo nuevas condiciones microbianas favorables y localizables. Las bacterias se incrementan durante la niñez, y en la última etapa, se parecen a las del adulto. Hay también cambios en los patrones de la flora normal, incrementando la enfermedad bacteriana causada por los organismos o por su baja o no patogenicidad. Los cambios en la flora inducen al cambio tanto de pH interactuando con los *Estreptococos* del grupo *mitis* (*sanguis*, *gordonii* y *oralis*), las especies acidúricas como el grupo de *Estreptococos mutans* y lactobacilos. Estos últimos son capaces de producir grandes cantidades de ácidos, en un pH bajo, resultando en una placa altamente ácida que favorece la desmineralización dental, debido a la presencia de sacarosa, carbohidratos más cariogénicos, junto con la porosidad de la matriz de la placa dentobacteriana, enriquecida en glucanos insolubles.

Actualmente el recuento de *Estreptococos mutans* se usa como ayuda diagnóstica para seleccionar grupos de pacientes con riesgo de caries. Recuentos superiores a 100 000 UFC/mL de *Estreptococos* en saliva, se consideran indicadores de riesgo de caries, y recuentos salivales más bajos concuerdan con una tendencia mínima a contraer esta enfermedad. Los altos grados de infección por *Estreptococo mutans* ($>10^6$ UFC \times $>10^5$ mL/saliva), significan elevado riesgo de caries y de transmisión del microorganismo.

La caries dental ocurre cuando los metabolitos ácidos del estreptococo disuelven la dentina. La disolución progresa a cavitación, y si no es tratada, a invasión de la pulpa dental, y de allí las bacterias pueden acceder a la circulación. (Pérez Quiñones. 2007)

Control de placa en ortodoncia

Desde un punto de vista clínico, la ortodoncia debe verse como un mecanismo causante del aumento de placa bacteriana, disminución del PH intraoral y elevación de bacterias como *Streptococos Mutans* y *Lactobacilos* hecho que deriva en diferentes consecuencias, ya que es ampliamente aceptado que estos factores representan una puerta abierta para el desarrollo de enfermedad dental, por acumulación de placa en la superficie de los dientes. (Marin. 2007)

Inicialmente, la reacción inflamatoria e inmunitaria frente a la placa microbiana acumulada en todos los materiales ortodóncicos estará dada por gingivitis y periodontitis. La reacción inflamatoria es visible microscópica y clínicamente en el periodonto afectado y representa la respuesta del huésped a la micro flora de la placa y a sus productos.

Los procesos inflamatorios e inmunológicos se activan en los tejidos gingivales para protegerlos y evitar que los microorganismos se extiendan o invadan los tejidos. En algunos casos, las reacciones defensivas del huésped pueden ser perjudiciales para el mismo, puesto que la inflamación puede dañar las células circundantes y el tejido conectivo. Además las reacciones inflamatorias e inmunitarias que se extienden profundamente en el tejido conectivo más allá del fondo de la bolsa pueden afectar al hueso alveolar durante este proceso destructivo. Así, un proceso defensivo puede pasar a ser responsable de la lesión tisular observada en la gingivitis y la periodontitis.

La acumulación de placa bacteriana en la superficie dental adyacente a los tejidos gingivales, coloca a las células epiteliales surculares y de inserción, en contacto con los productos de desecho, enzimas y componentes superficiales de las bacterias colonizantes. Al aumentar la carga bacteriana, igualmente, se aumenta la irritación de los tejidos del huésped y las sustancias microbianas estimulan a las células epiteliales para que estas produzcan citoquinas proinflamatorias y otros mediadores químicos de la inflamación, por lo cual se produce una tumefacción de los tejidos al acumularse líquido y se genera una gingivitis clínica. En las primeras etapas los neutrófilos predominan debido a la movilidad y flexibilidad de estas células y a los efectos de las moléculas de adhesión sobre los vasos sanguíneos a los que preferentemente se unen los polimorfonucleares en las etapas iniciales de la inflamación. (Marin. 2007)

Los sitios que favorecen esta cascada de eventos son:

1. Alrededor de los márgenes cervicales de los dientes donde se encuentra adherida la aparatología.
2. Debajo de las bandas de los molares en donde se ha eliminado el medio de cementación.
3. En las superficies de resina adyacentes a las uniones con accesorios.
4. En la unión de la resina y la superficie del esmalte que ha sido grabada con ácido.

Estudios experimentales en estas zonas, han mostrado aumentos significativos en bacterias orales durante el tratamiento ortodóncico. Teniendo la clara idea de que los arcos de alambre, los márgenes de las bandas ortodóncicas, y los accesorios (tales como elásticos, botones, ganchos, etc.) se constituyen en trampas para la acumulación supra y subgingival de la placa, se han evaluado los múltiples materiales empleados en ortodoncia (metales, plásticos, elásticos) para determinar cuál es realmente el material más favorable y permisivo para la acumulación de placa y la proliferación de bacterias periodontopatógenas y cariogénicas tales como *estreptococos*

mutans y lactobacilos, lo cual ha generado múltiples controversias sin llegar aún a resultados definitivos o determinantes que solucionen este interrogante. (Marin. 2007)

La presencia de áreas de desmineralización en el esmalte clínicamente perceptibles, conducen a menudo a la descalcificación, esto se ha aceptado como uno de los peligros de tratamiento ortodóncico. La desmineralización de la superficie del esmalte (lesión en mancha blanca) se considera el precursor o lesión temprana, de la caries del esmalte y es debida sobre todo a la acción de los ácidos utilizados con los diferentes tipos de cementación de brackets o bandas. Esto sigue siendo un problema clínico significativo, especialmente en los pacientes que mantienen pobre higiene oral y puede ser combatido durante el tratamiento con medidas específicas y procedimientos como un adecuado control y remoción mecánica de la placa y empleo de agentes químicos, tales como clorhexidina en forma de enjuagues bucales o aplicación de flúor, los cuales han sido ampliamente estudiados en la actualidad. La eliminación o interrupción eficaz de la placa por medios mecánicos, químicos, o una combinación de las dos modalidades, han demostrado que reduce perceptiblemente la ocurrencia y/o la severidad de los procesos patológicos. Existen además intentos de agregar flúor a los materiales ortodóncicos como las ligaduras elásticas, que aún no han mostrado resultados de gran relevancia. (Marin. 2007)

Prevalencia de caries y futuro riesgo de caries

Una cuestión que se debate a menudo es la de si la experiencia clínica registrada en las prevalencias de caries anteriores no proporciona un pronóstico sobre el futuro comportamiento de la caries más preciso que el diagnóstico de la saliva (Verdonschot et al., 1994). Claro que esto implicaría la existencia anterior de caries, y, básicamente, aquí tendría que tratarse de mantener la salud dental ya desde el principio. En este caso, hay que utilizar parámetros que ofrezcan un acercamiento objetivo al riesgo de afección sin que pueda verse aún daño alguno. Y precisamente aquí intervienen los tests de riesgo de caries. Generalmente, la prevalencia de caries muestra que anteriormente reinaban unas condiciones propicias para la caries, las cuales al no ser modificadas conducen a un desarrollo progresivo de la afección. Ahora bien, si el paciente se halla dentro de un plan de terapia preventiva, la anamnesis de caries, en un número de restauraciones constante, no aporta mucha información respecto a lo que sucederá en el futuro (Kneist et al., 1998).

Se ha observado que la colocación de aplicaciones dentales ortodóncicas sobre la dentición produce cambios en las condiciones morfológicas, que conducen a retención de carbohidratos incrementada en ese sitio, más lactobacilos y otros acidógenos, más placa dental acidogénica y como consecuencia elevación de la frecuencia de caries. A pesar de estas relaciones, otros estudios indicaron que los lactobacilos no son esenciales para el desarrollo de caries. (Herrea Castillo, 2011).

Al conocer el hallazgo del número de gérmenes, es posible que el odontólogo deba preservar al paciente de nuevas lesiones que había subestimado basándose en la historia clínica (fig. 9). Esto es válido sobre todo para los primariamente sanos. Empleando el test de riesgo de caries y, oportunamente, las medidas que de él se derivan, en Erfurt (Alemania) se pudo preservar de estas nuevas lesiones al 24% de los niños considerados en un estudio, niños que en un periodo de 4 años desarrollaron caries. Se trataba en este caso nada menos que de unos 1.200 niños (Kneist et al., 1998). Esto prueba que el valor del test del riesgo de caries va más allá de un mero medio de

motivación. La combinación de hallazgos microbiológicos y clínicos permite elevar la sensibilidad del pronóstico de caries a casi un 100% (Krasse, 1988; Kneist et al., 1998). (David, Gabriele. 1997)

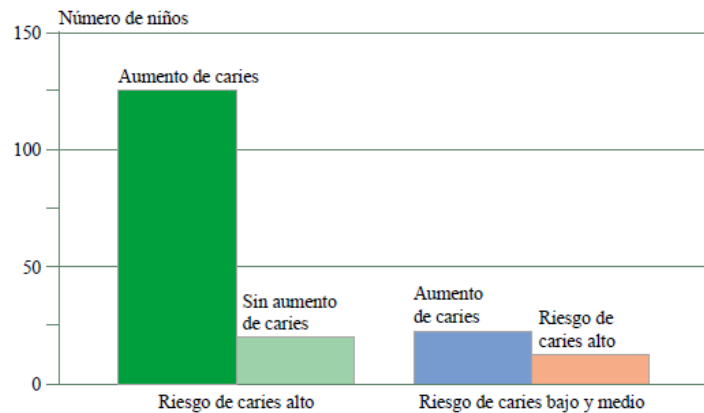


FIGURA 9: Aumento de caries pronosticado y efectivo, en base al número de Streptococos Mutans y Lactobacilos en saliva, en niños de 12 y 13 años, al cabo de 4 años (Kneist, 1998).

Cuando y por que se realiza el crt

Este test está contraindicado con cavidades existentes o con 4 o más lesiones iniciales. Un tratamiento con antibióticos debería remontarse a dos semanas antes; la utilización de un colutorio antibacteriano, por lo menos a 12 horas antes. En el caso de pacientes primariamente sanos o que ya han sido tratados y sin indicios clínicos de un riesgo de caries, el control regular del número de Streptococos mutans y de Lactobacilos suministra información respecto al cambio a una mayor presencia (Kneist et al., 1998). Esta estrategia ofrece la posibilidad de adoptar medidas preventivas más precoces. Otro grupo objetivo importante lo constituyen las madres. Se ha mostrado que los hijos de madres con un gran número de gérmenes presentan generalmente números altos de gérmenes (Köhler et al., 1983). Los niños sin caries tienen normalmente < 105 CFU de Streptococos mutans por mililitro de saliva (Krasse, 1988). Programas de prevención especiales antes y después del parto podrían mejorar considerablemente la salud de madre e hijo (Günay et al., 1988). También antes de los tratamientos de ortodoncia se recomienda evaluar los datos microbiológicos, dado que en caso de una carga germinal alta el riesgo de caries aumenta dramáticamente con la fijación de brackets, puesto que la higiene bucal se hace más difícil. Antes de efectuar intervenciones protésicas o restaurativas de importancia, y para el control regular de la calidad de estos trabajos, se recomienda la utilización de test de caries. La terapia antimicrobiana, p. ej., con el barniz Cervitec/Vivadent con clorhexidina, de los pacientes de riesgo puede planificarse y controlarse más acertadamente con CRT® *bacteria*. Esta permite explicarle también al paciente de forma más clara la compleja serie de circunstancias que origina la caries, la necesidad de terapias individuales, la oferta de la consulta odontológica así como el éxito de la terapia (fig. 10). El asesoramiento individual mejora y fomenta la relación con el paciente. En el marco de los análisis en serie, los pacientes de riesgo pueden identificarse rápida y fácilmente, lo

que permite tratarles adecuadamente, algo que a la larga y teniendo en cuenta los gastos generales se revela como muy económico (Newbrun et al., 1983). Con ello, el registro del hallazgo microbiológico supone un importante instrumento de diagnóstico del Odontólogo para la conservación de la salud de los dientes. El análisis con ayuda de test chair side, p. ej., CRT® *bacteria*, resulta fácil de realizar y económico comparado con el método microbiológico habitual (Kneist et al., 1998; Newbrun et al., 1983). Otra ventaja estriba en el hecho de que las pruebas se pueden realizar por personal entrenado y calificado, y no necesariamente en el sillón de la consulta. (David, Gabriele. 1997)



Hipótesis

Hipótesis de trabajo:

La presencia de aparatología ortodóncica favorece el incremento de bacterias intraorales del tipo streptococos mutans y lactobacilos.

Hipótesis nula:

La presencia de aparatología ortodóncica no favorece el incremento de bacterias intraorales del tipo streptococos mutans y lactobacilos.

Hipótesis alterna:

La presencia de aparatología ortodóncica favorece el decremento de las bacterias intraorales del tipo streptococos mutans y lactobacilos.

Variables

- Edad, género, sin aparatología ortodóncica, con aparatología ortodóncica, cantidad de bacterias (streptococos mutans, lactobacilos)

Variables cuantitativas discretas

- Cantidad de colonias bacterianas de streptococos antes y durante el tratamiento ortodóncico.
- Cantidad de colonias bacterianas de lactobacilos antes y durante el tratamiento ortodóncico.

Diseño Metodológico:

- **Tipo de Estudio:** Comparativo, con dos mediciones, una previa al tratamiento ortodóncico y u otra posterior a este.
- **Universo:** Pacientes que se presenten a consulta a la clínica de ortodoncia de la UPAEP, sin problemas periodontales aparentes clínicamente, hombres o mujeres entre los 12 y 35 años.
- **Criterios de inclusión:** Pacientes entre los 12 y 35 años de edad, sin problemas periodontales aparentes clínicamente, que estén dispuestos a cooperar con la investigación, que tengan buenos hábitos de higiene (cepillado mínimo 3 veces al día, uso de enjuague bucal e hilo dental), y que serán tratados con aparatología fija completa.
- **Criterios de exclusión:** aquellos pacientes que tengan cualquier tipo de aparatología, pacientes que no cooperen con la higiene bucal, pacientes que no cumplan el requisito de la edad, pacientes que no deseen participar en la investigación.
- **Criterios de eliminación:** pacientes que no regresen a la segunda toma de muestra.

The logo for UPAEP (Universidad Pedagógica y Tecnológica de Puebla) is displayed in a large, stylized, red font. The letters are bold and interconnected, with a registered trademark symbol (®) at the end of the word.

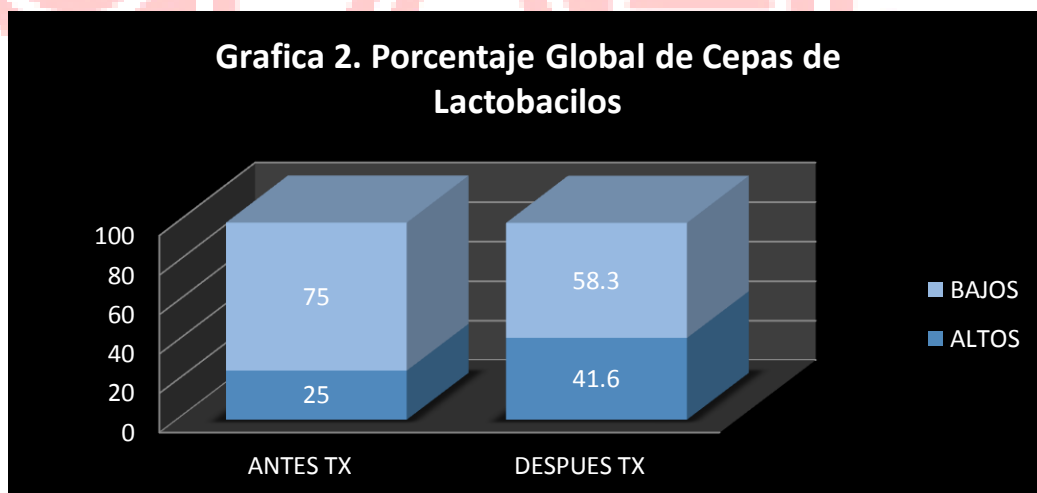
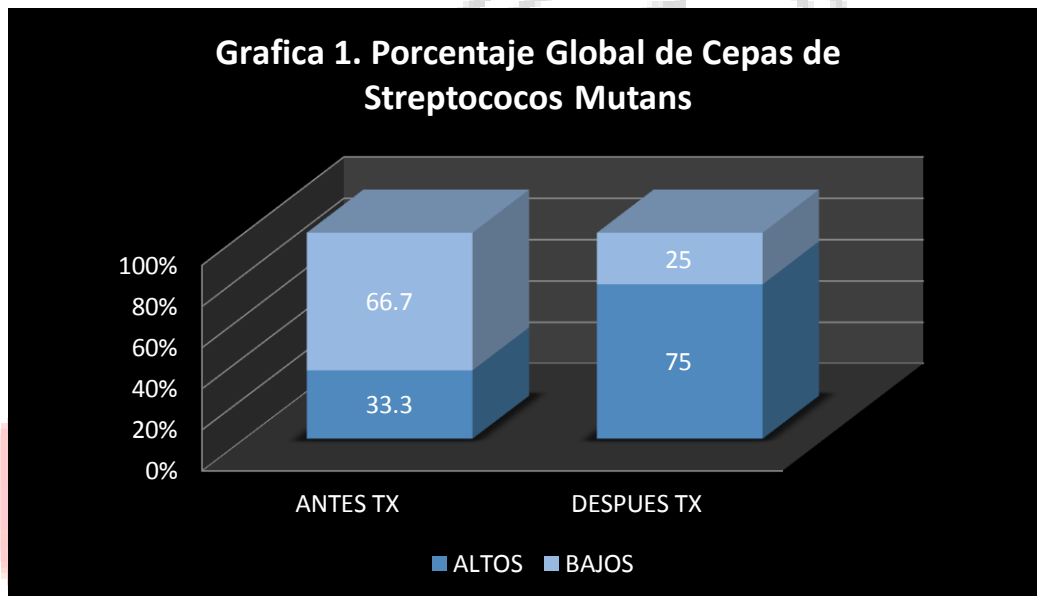
- **Procedimiento:**

El presente estudio se llevó a cabo en la clínica del Posgrado de Ortodoncia de la Universidad Popular Autónoma del Estado de Puebla, con una muestra de 12 pacientes de entre 12 y 30 años de edad, de los cuales 7 fueron mujeres y 5 hombres, 5 pacientes con la técnica de MBT, 3 con la de Roth y 4 con la de Standard, que aceptaron ser parte del estudio y que cumplieron con las especificaciones de no tener aparatología ortodóncica, sin problemas periodontales aparentes, dispuestos a cooperar con el estudio y que firmaron la carta de consentimiento informado. Contando con todo lo anterior, a los pacientes se les pidió que antes de realizar la toma de muestra no se cepillaran sus dientes, por lo menos una hora antes de asistir la consulta, posteriormente se les dio a los pacientes una pastilla de parafina para que la masticaran durante 5 minutos, y durante ese tiempo, se les pidió que la escupieran en un vaso desechable, después de completar la muestra de saliva, se tomó con el gotero que contiene el kit y esta se esparció por ambas superficies de los agarres de cultivo del CRT Bacteria[®] cuidando que se cubriera toda la superficie de los agarres, posteriormente se colocó una pastilla liberadora de CO₂ dentro de los tubos, y se introdujo la tableta con los agarres dentro de este, se les colocó una etiqueta a los tubos con los datos de cada paciente y se llevaron inmediatamente a la incubadora del laboratorio de microbiología de la UPAEP en donde permanecieron a una temperatura de 37° C durante 48 horas, después de este tiempo, se retiraron de la incubadora, se abrieron los tubos y se compararon las cantidades de bacterias con la tabla que contiene el CRT Bacteria[®], posteriormente se anotaron en la cédula de recolección de datos la información que se obtuvo. Posteriormente se procedió a la colocación de aparatología ortodóncica de las técnicas de ligado MBT, Standard y Roth. Al paso de 45 días se citó nuevamente a los pacientes, los cuales ya debían tener colocada la aparatología ortodóncica de ligado completa, bandas en molares y brackets en el resto de los dientes, entonces, se volvió a realizar la toma de muestras de saliva, igualmente sin haberse cepillado por lo menos una hora antes de la toma de muestra, y con el mismo procedimiento que en la primera ocasión, se les colocó la etiqueta con los datos del paciente y se indicó que era la segunda toma de muestra, posteriormente se llevó a la incubación por 48 horas a la misma temperatura, al término de este segundo cultivo, se comparó de nuevo con la tabla de la cantidad de bacterias del CRT Bacteria[®] y se anotó en la cédula de recolección de datos. Para finalizar el estudio, se realizó la comparación entre el primer y el segundo cultivo entre los dos que se realizaron en cada paciente y se hizo un panorama de resultados en el estudio en general, comparando entre el antes y después por sexos, por edades, por cepas de bacterias y por técnicas de ortodoncia, utilizando la prueba de T de student, obteniendo la moda mediana y media, así como el porcentaje y la significación estadística, encontrando que este estudio fue estadísticamente significativo.

Resultados

Una vez obtenida la información del primer y segundo cultivo, se hizo una comparación entre estos resultados mediante la prueba de T de Student, obteniendo también porcentajes, medias medianas y modas entre cada uno de los aspectos a comparar y de los cuales se obtuvieron los siguientes resultados:

- Globalmente la cantidad de unidades formadoras de colonias en cepas de streptococos mutans aumentaron de un 33.3% a un 75% en sus cifras altas y disminuyeron de un 66.6% a un 25% en sus cifras bajas.
- Globalmente la cantidad de unidades formadoras de colonias en cepas de lactobacilos aumentaron de un 25% a un 41% en sus cifras altas y disminuyeron de un 75% a un 58.3% en sus cifras bajas.



- La diferencia entre en antes y el después de las tomas de muestra fue estadísticamente significativo, con un valor de P menor a 0.05
- La diferencia entre las cepas de streptococos mutans en las técnicas de ortodoncia Standard y Roth no fueron estadísticamente significativas mientras que para MBT si lo fue.
- La diferencia entre las cepas de lactobacilos en todas las técnicas de ortodoncia nos indicó que no fueron estadísticamente significativas.
- El aumento de cepas de streptococos mutans fue estadísticamente significativo entre las mujeres con un valor de P de 0.017 y no lo fue en los hombres que obtuvieron un valor de P igual a 0.089.
- El aumento de cepas de Lactobacilos fue estadísticamente significativo entre las mujeres con un valor de P igual a 0.030 y no lo fue para los hombres que obtuvieron un valor de P igual a 0.034.



Discusión

Como lo menciona Marin en el 2007, la ortodoncia debe verse como un mecanismo causante del aumento de placa bacteriana, disminución del PH intraoral y elevación de bacterias como *Streptococos Mutans* y *Lactobacilos* hecho que deriva en diferentes consecuencias, ya que es ampliamente aceptado que estos factores representan una puerta abierta para el desarrollo de enfermedad dental, por acumulación de placa en la superficie de los dientes. (Marin. 2007).

A partir de los primeros instantes posteriores a la cementación de los dispositivos por parte del ortodontista, las áreas para la retención de los alimentos y la acumulación de la placa se incrementan dramáticamente, factores de riesgo (placa bacteriana) que de no ser removidos adecuadamente, se convertirán en un sustrato que generará cambios cuantitativos en la flora microbiana. El incremento en la incidencia de caries también ha sido sugerido como un efecto no deseado del tratamiento ortodóncico. Esta relación causa - efecto es evidente, debido a que los aparatos ortodóncicos fijos hacen que la remoción mecánica de placa sea más difícil para el paciente, lo que aumenta la susceptibilidad a la caries. (Marin, Carlos. 2007).

En el presente estudio se encontraron los resultados ya esperados por la bibliografía consultada, efectivamente hubo un aumento en la cantidad de bacterias del tipo *Streptococo Mutans* y *Lactobacilos*, lo que puede desencadenar en caries dental, gingivitis, desmineralización y manchas blancas.



Conclusión

Con este estudio, demostramos que la aparatología ortodónica afecta de manera directa la salud oral, debido a que estos aparatos favorecen la acumulación de una gran cantidad de bacterias, de las cuales destacan los Streptococos Mutans y los Lactobacilos, provocando enfermedades como caries y gingivitis y provocando desmineralización y manchas blancas sobre la superficie del esmalte. Encontramos que de las tres técnicas de ortodoncia de ligado convencional, la que tuvo un mayor aumento en la cantidad de bacterias fue la técnica MBT, pero las tres produjeron un aumento significativo en la cantidad de bacterias, también se encontró que las mujeres tuvieron mayor aumento en la cantidad de cepas bacterianas, así como que en cualquier edad existió aumento de las mismas.

Recomendaciones

Se hace la recomendación para los ortodoncistas y los profesionales de la salud bucal en general que en aquellos pacientes que se les coloque aparatología ortodóncica u ortopédica, mantengan constantes visitas al odontólogo para realizar sus profilaxis de rutina, así como ofrecer los cultivos con CRT Bacteria® para diagnosticar más integralmente el estado inicial del paciente, así como indicar enjuagues a base de clorhexidina y triclosán para mantener bajos los niveles de bacterias intraorales.

The logo for UPAEP (Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia) is displayed in a large, stylized, red font. The letters are bold and interconnected, with a registered trademark symbol (®) at the end of the word.

Recursos

Humanos:

- Responsable del proyecto: Estudiante de Posgrado en Ortodoncia de la UPAEP Alejandro Alonso Gómez Mata

Materiales:

- 20 tubos de CRT Bacteria®



- Tabla de comparaciones de colonias de bacterias del CRT Bacteria®



- Incubadora



- Vasos desechables para recolección de saliva



- Marcador permanente



- Tabla de recolección de datos
- Cartas de consentimiento informado
- Bolígrafo

Tableta



- Cámara Fotográfica semi profesional Sony Alfa 37



- Computadora Toshiba Satellite



UPAEP®

Aspectos éticos

Todos los pacientes serán previamente informados sobre su participación en la investigación, se les explicará para qué será utilizada su saliva, como también se les informará el resultado de los cultivos realizados con su previa autorización.

Normas de Helsinki y Sapiro



CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

<u>ACTIVIDADES</u>	<u>ENERO</u>	<u>FEBRERO</u>	<u>MARZO</u>	<u>ABRIL</u>	<u>MAYO</u>	<u>JUNIO</u>	<u>JULIO</u>
Planteamiento del problema	X						
Marco teórico	X	X	X				
Revisión de bibliografía	X	X	X	X	X		
Toma de muestras iniciales				X	X		
Toma de muestras finales					X	X	
Recolección de Datos					X	X	X
Análisis						X	X
Redacción							X

FIGURAS

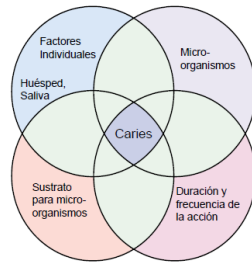


FIGURA 1: Factores de la formación de de defectos cariosos (según Konig, 1971)

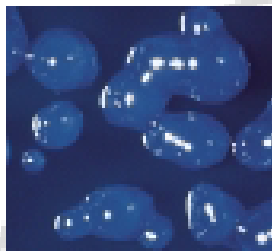


FIGURA 2: Streptococos Mutans 1

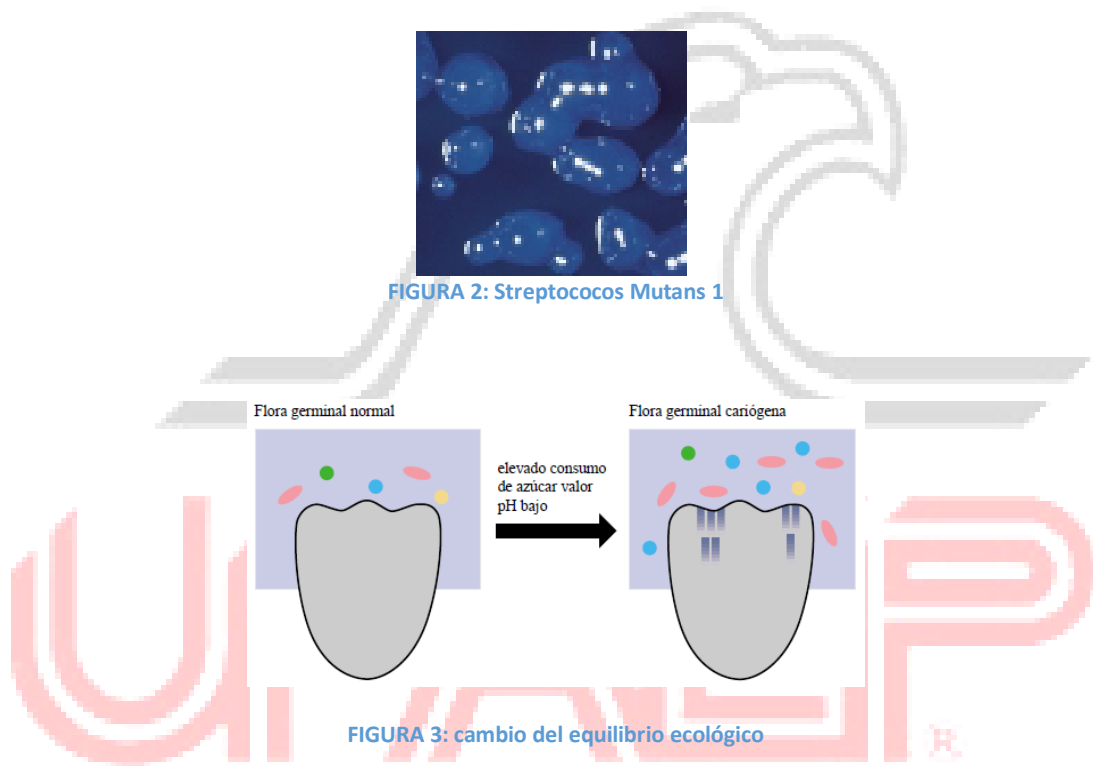


FIGURA 3: cambio del equilibrio ecológico

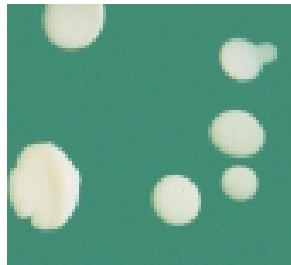


FIGURA 4: Lactobacilos

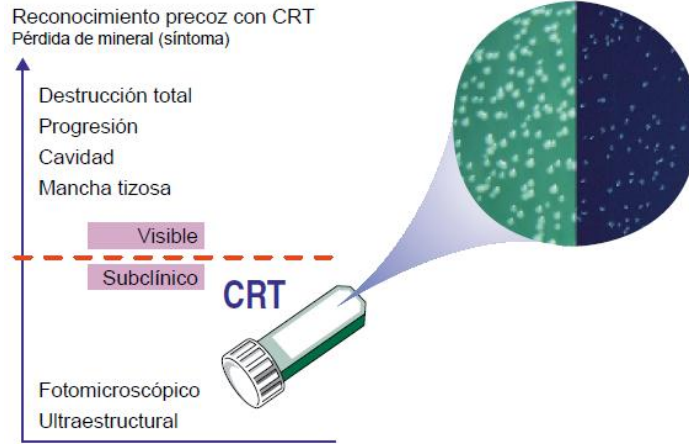


FIGURA 5: Métodos microbiológicos permiten observar el sector subclínico



FIGURA 6: CRT® Bacteria; el agar azul, para la determinación de los Streptococs Mutans y el agar claro, para la de los Lactobacilos

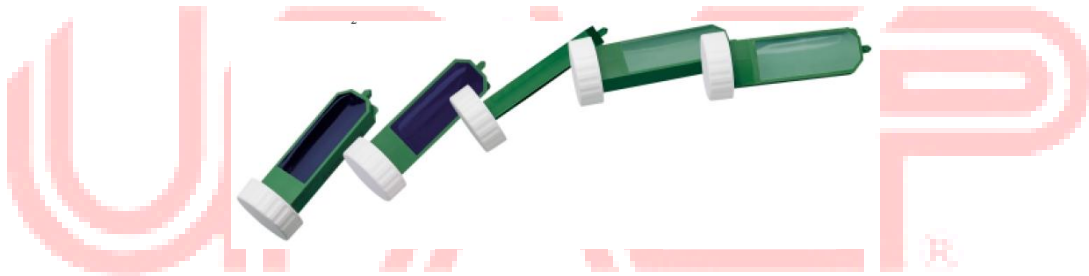


FIGURA 7: Tabletas con los agares para S. Mutans y Lactobacilos

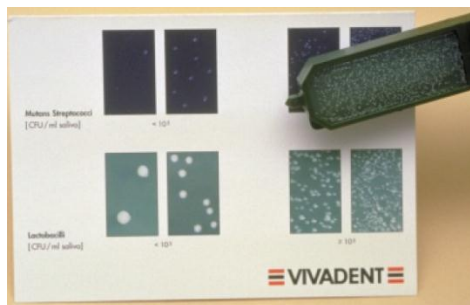


FIGURA 8: Evaluacion del hallazgo de Lactobacilos con CRT® bacteria, comprándolo con la model chart

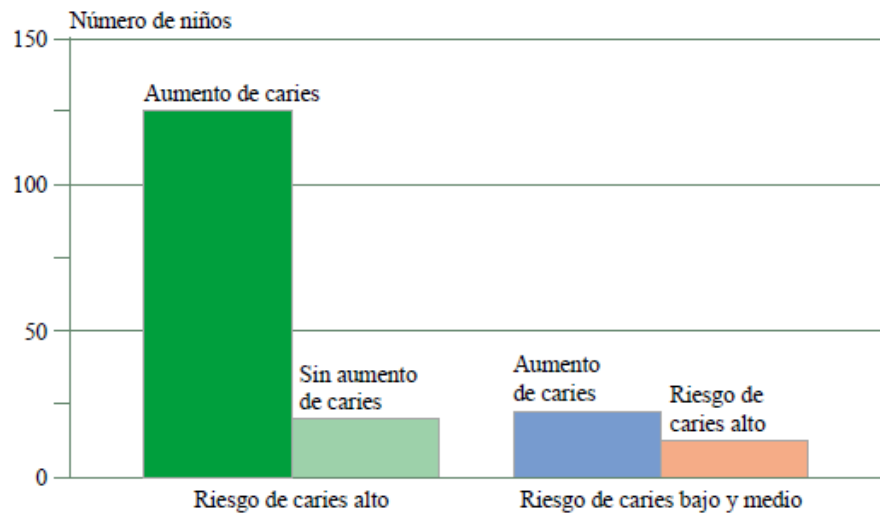


FIGURA 9: Aumento de caries pronosticado y efectivo, en base al número de *Streptococos Mutans* y *Lactobacilos* en saliva, en niños de 12 y 13 años, al cabo de 4 años (Kneist, 1998).



UNIVERSIDAD POPULAR AUTÓNOMA DEL ESTADO DE PUEBLA

CONSENTIMIENTO INFORMADO

Por medio del presente documento hago constar que yo, _____
estoy de acuerdo en participar en un estudio de investigación para la realización de una tesis,
elaborada por el alumno de quinto año del Posgrado de Ortodoncia de la UPAEP, C.D. Alejandro
Alonso Gómez Mata, en la cual se estudiarán la cantidad de bacterias presentes en mi boca, antes
y durante el tratamiento de ortodoncia, aceptando contribuir con dos muestras de mi saliva, una
antes de la colocación de mi aparatología ortodóncica y la segunda, una vez colocada toda la
aparatología en mi boca, con las cuales se harán un cultivos de bacterias, se tomarán mis datos de
ficha de identificación únicamente, los cuales serán confidenciales y los resultados del cultivo sólo
se utilizarán con fines de investigación científica, sin comprometerme a ningún tratamiento extra
sobre los resultados de este, el estudio no tendrá ningún costo extra para mi tratamiento.

FECHA DE AUTORIZACION: _____

FIRMA DEL PACIENTE

FIRMA DEL EXAMINADOR

ANEXO 2

PACIENTE	EDAD	SEXO	UFC S. MUTANS ANTES	UFC S. MUTANS DESPUES	UFC LACTOBACILOS ANTES	UFC LACTOBACILOS DESPUES
1	13	M	3		1	
2	15.7	M	2		1	
3	17	M	1		1	
4	19	F	1		3	
5	23.2	F	1		3	
6	15.6	F	4		3	
7	30.6	F	1		2	
8	14.6	M	3		2	
9	18.9	F	1		2	
10	14.10m	F	3		1	
11	16.6	M	1		1	
12	15.7	F	1		1	
MODA			1		1	
MEDIANA			1		1.5	
PROMEDIO			1.83		1.75	

BIBLIOGRAFIA

1. Björn U. Zachrisson. Clinical Implications of Recent Orthodontic – Periodontic Reserch Findings. Seminars in Orthodontics, Vol 2, No 1 (March), 1996: pp 4-12
2. Botero Botero, Mónica. (1990). Efecto a Corto Plazo Del Enjuague Con Gluconato de Clorhexidina al 0.02% Como Ayuda de Higiene Oral en Pacientes Con Ortodoncia Fija. Revista CES Odontologia, Vol. 3 No. 1, 39 - 42.
3. De La Iglesia, Fernando. Cuidados Orales De Los Pacientes con Ortodoncia Fija. Revista Española de Ortodoncia, 200., 37, 267 – 271
4. Duque de Estrada Riverón, Johany; Pérez Quiñonez, José Alberto; Hidalgo-Gato Fuentes ,Iliana. Caries dental y ecología bucal, aspectos importantes a considerar. 20 de marzo de 2006. Facultad de Ciencias Médicas de Matanzas. CUBA.
5. Hamdan, Ahmad M.; Maxfield, Blake J.; Eser Tüfekçi; Bhavna Shroff; Steven J. Lindauer. Prevención y tratamiento de las manchas blancas por desmineralización del esmalte asociada a la ortodoncia. The Journal of the American Dental Association, ISSN 1138-7750, Vol. 7, Nº. 5, 2012, págs. 222-229
6. Herrera Castillo, Clarissa G. Prevalencia De Microorganismos Lactobacillus Sp. En Lesiones Cariosas Grado 3 De Pacientes De 2 A 5 Años Que Acuden Al Posgrado De Odontología Infantil De La U.A.N.L. Universidad Autónoma de Nuevo León. 2011
7. Marin, Carlos A. Importancia del Control de Placa Bacteriana en el tratamiento Ortodoncico. *Revista de Estomatología* 2007; 15 (1): 24-28
8. Muraira, Matias; Hilda Torre Martinez, Martha Patricia Defillo Ramirez. (2007). Evaluacion de la Flora Bucal con Ligaduras Elasticas y Metalicas en Pacientes con Ortodoncia. Red de Revistas Cientificas de America Latina y el Caribe, España y Portigal, Vol 10, No. 001, 19 - 24.
9. Ong, Marianne M.; Hom-Lay Wang. Periodontic and orthodontic treatment in adults. American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics Volume 122, Number 4
10. Pelaez Cruz, Priscila Verónica. Evaluacion del Efecto Antimicrobiano del Triclosan y Clorhexidina sobre el Streptococo Mutans (Estudio in vitro). Universidad Central del Ecuador, Facultad de Odontologia, 2014.

11. Perez A. La Biopelícula: una nueva visión de la placa dental. *Rev Estomatol Herediana* 2005;15(1): 82 – 85
12. Pérez Quiñones ,José Alberto; Duque de Estrada Riverón ,Johany; Hidalgo Gato- Fuentes Iliana. Asociacion entre streptococo mutans y lactobacilos con la caries dental en niños. Diciembre 2007. Facultad de Ciencias Médicas de Matanzas. Cuba.
13. Professional Services Vivacare Line. David, Gabriele; Schaan, 5/1999. <http://www.ivoclarvivadent.co/es-co/p/odontologo/productos/prevencion-cuidado/riesgo-de-caries/crt-bacteria>.
14. Salinas Guerra, Ariel A.; Efecto Del Nivel De Streptococcus Mutans Salival, Índice De Higiene Oral E Índice De Comportamiento En Higiene Oral Sobre El Índice Ceod En Niños Y Niñas De 6 Años Beneficiarios Del Programa De Salud Oral Integral En La Región Metropolitana. Adscrito a Proyecto FONIS SA11I2025 Santiago – Chile 2013
15. Vela Gálvez, Irene. Efecto de la aplicación tópica de un enjuagatorio en base a Xiliol, fluor y manzanilla (Ortodent) en un grupo de pacientes con Síndrome de Down. Universidad San Francisco de Quito. Mayo 2007.
16. Villareal Riaño, Luisa Fernanda. Eficacia Del Flúor Y Fosfato Amorfo De Caseína Para Prevenir Desmineralización Dental Alrededor Del Bracket. *Revista Colombiana de Investigación en Odontología* 2013; 4 (10): 10 – 18

The logo for UPAEP (Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia) is displayed in a large, stylized, red font. The letters are bold and interconnected, with a registered trademark symbol (®) at the end of the word.