



UNIVERSITAT DE BARCELONA



Facultat d'Odontologia
Universitat de Barcelona
Departament d'Odontoestomatologia

TESIS DOCTORAL

**Estudio comparativo entre
las fuerzas de adhesión
obtenidas sobre dentina
preparada con instrumental
rotatorio y láser de
Er,Cr:YSGG**

Antonio Jesús España Tost

Codirectores: Prof. Dr. Leonardo Berini Aytés
Prof. Dr. Enric Espasa Suárez de Deza

1.- MOTIVOS Y JUSTIFICACIÓN.

En el año 1989 aparecieron las primeras noticias sobre un láser que podía ser utilizado sobre los tejidos duros dentales, sin que el efecto térmico, tan temido hasta este momento, pusiera en peligro la vitalidad del diente.

Las referencias eran escasas, e incluso algunas firmas comerciales retrasaron la incorporación al mercado de las primeras unidades de este nuevo láser.

Se trataba del láser de Er:YAG, con una longitud de onda de 2940 nanómetros. Se intuía que un láser que emitiera en el infrarrojo del espectro electromagnético, con una longitud de onda de estas características, poseería una altísima absorción por el agua.

Los estudios preliminares, efectuados por U. Keller y R. Hibst en la Universidad de Ulm (Alemania), que se mostraban de Congreso en Congreso, abrían la puerta a una tecnología, que sin duda, está revolucionando el campo de sus aplicaciones.

Desde la llegada a España de las primeras unidades de láser de Er:YAG, en el año 1995, pudimos iniciar su utilización, básicamente en el campo de la cirugía, concretamente en el Máster de Cirugía Bucal e Implantología Bucofacial que dirige el Prof. Dr. Cosme Gay Escoda.

En el mismo año, 1995, aparecían los primeros trabajos de otro láser, muy parecido. Se trataba del láser de Er,Cr:YSGG, con una longitud de onda de 2780 nanómetros. La primera unidad de láser de Er,Cr:YSGG que pudimos utilizar, en el

Máster de Cirugía Bucal e Implantología Bucofacial, estuvo a nuestra disposición unos años más tarde, en 1998.

Ambos láseres, tal y como veremos en la Introducción y Actualización de conocimientos, poseen las mismas indicaciones, y sus diferencias las comentaremos en un capítulo aparte.

Si nos centramos en las aplicaciones de ambos láseres en el ámbito de la Odontología restauradora, éstos pueden ser usados como “sustitutos”, o mejor, como complemento del instrumental rotatorio convencional. Ambos pueden ser utilizados para eliminar caries y preparar cavidades. Pero estas indicaciones se acompañan de una larga serie de preguntas, de las cuales sólo algunas tienen respuesta. A pesar de ello, cada vez existen más usuarios de esta nueva tecnología, con lo cual muchos de los interrogantes son consecuencia de la experimentación clínica previa. Por ejemplo, la ausencia de dolor en muchos de los procedimientos de la práctica odontológica, es algo que ha llamado mucho la atención a los que utilizan esta tecnología, y la respuesta simplemente se explica con teorías más o menos aceptables, tal como comentaremos.

La pregunta que nos ha inducido a efectuar esta tesis es ¿qué sucede con la adhesión sobre dentina irradiada con láser de Er,Cr:YSGG?

Existen diferentes tipos de adhesivos dentinarios, y éstos utilizan mecanismos distintos para conseguir una unión fuerte y duradera entre el material de obturación y el diente remanente. Los mecanismos de unión son muy sensibles a la técnica utilizada ya que la dentina es un tejido poco favorable para conseguir esta unión. La dentina

irradiada con el láser de Er,Cr:YSGG no muestra signos de efecto térmico y su superficie queda libre de barrillo dentinario o “smear layer” y con los túbulos dentinales abiertos, con un aspecto muy similar al resultante de grabar la dentina con ácido ortofosfórico.

Efectuaremos la actualización bibliográfica relacionada con estos láseres y la adhesión, y podremos comprobar como la breve historia de su utilización, viene seguida de diferentes explicaciones científicas, en base a los resultados obtenidos por sus autores.

Nos centraremos en un tema, para nosotros crucial, que es el de su utilización en la odontología adhesiva, y más concretamente en lo que a dentina se refiere. Estableceremos una línea argumental para que, siguiendo criterios lógicos, podamos establecer un diseño razonado de esta tesis.

Evidentemente, apoyándonos en la literatura específica, estamos convencidos de la eficiencia de estas nuevas tecnologías, pero todavía surgen ciertas dudas relacionadas con la utilización, en este caso del láser de Er,Cr:YSGG, concretamente con los parámetros de emisión que se deben utilizar y, como no, con cuál de los sistemas adhesivos se pueden obtener los mejores resultados clínicos.

La existencia en el mercado de un incontable número de sistemas adhesivos, dificulta sin duda la elección del más adecuado, sobre todo, si se pretende efectuar un estudio cubriendo todas las posibles combinaciones.

En cualquier caso, el clínico debe conocer tanto los parámetros de emisión ideales, así como qué sistema o sistemas adhesivos pueden ofrecerle una mejora cualitativa en el resultado de sus tratamientos, y más si tenemos en cuenta que estas posibles combinaciones no repercutirán negativamente en el tiempo total del procedimiento clínico.

En la literatura, tal como podremos comprobar, se recogen opiniones diversas sobre la utilización de estos tipos de láseres en el ámbito de la Odontología adhesiva. Para la mayoría, cuando evalúan directamente la fuerza de adhesión, la irradiación de la dentina ofrece peores resultados, en términos de adhesión, que cuando ésta ha sido preparada con el instrumental rotatorio convencional. Sin embargo, para otros, ofrece valores similares o incluso superiores, y aconsejan su uso para mejorar los resultados, no sólo en fuerza de adhesión, si no también por el efecto bactericida que estos láseres producen.

Para la elaboración de la hipótesis principal de este estudio hemos examinado, de forma meticulosa, la bibliografía disponible, y tenemos el convencimiento que existen ciertos aspectos que pueden tener una gran importancia en la obtención de una buena adhesión entre la dentina irradiada con el láser de Er,Cr:YSGG y el material de obturación.

En nuestro criterio, uno de los aspectos que puede tener mayor importancia en la consecución de una buena adhesión es el referente a la cantidad de energía que se emite en cada pulso del láser y la mayor o menor superficie de dentina donde se aplique.

Por ello, tal como se reflejará en la hipótesis principal de este trabajo, debemos poder comparar dos valores de densidad de potencia distintos y estudiar las diferencias que puedan existir en relación a la fuerza de adhesión con la que los materiales de obturación se adhieren sobre ella, utilizando siempre el mismo sistema adhesivo.

También es de gran importancia el sistema adhesivo que se use. Los sistemas adhesivos actuales incorporan diferentes componentes químicos, cada uno de los cuales interviene en una vía diferente para el logro de una buena adhesión.

Tal como expondremos más adelante, la dentina tras ser irradiada con el láser de Er,Cr:YSGG ofrece un aspecto muy parecido al que puede ofrecer la dentina fresada tras la aplicación del ácido ortofosfórico. A pesar de esta gran similitud creemos que existen diferencias sustanciales en relación a la presencia de fibras de colágeno y presencia de hidroxiapatita, en la dentina remanente. El láser de Er,Cr:YSGG produce una ablación del tejido irradiado, mientras que el fresado produce el arrancamiento mecánico de la misma. Parte del detritus resultante del fresado queda retenido en la superficie de la dentina y no se desprende por la acción del lavado con spray de aire y agua. Esta capa recibe el nombre de barrillo dentinario.

Cuando se aplica un sistema adhesivo basado en el grabado total, el ácido ortofosfórico depositado sobre la dentina produce la disolución del barrillo dentinario respetando las fibras de colágeno, pero también produce la disolución de la hidroxiapatita presente en la capa más superficial de la dentina.

Por ello, y a pesar de la gran similitud entre la dentina preparada con láser o con instrumental rotatorio más grabado ácido, existe una diferencia, para nosotros primordial, que es la mayor presencia de hidroxiapatita en la dentina irradiada.

Existen compuestos químicos, presentes en algunos sistemas adhesivos, capaces de unirse químicamente a la hidroxiapatita, a través de una quelación con el ión Calcio de ésta. El componente al que nos referimos es la molécula 4-META (4-metacriloxietil trimetílico anhídrido). Debido a esta característica se seleccionó un sistema adhesivo que en su composición presentara dicho componente, y que estuviera basado en el grabado total.

Cuando se irradia la dentina con el láser de Er,Cr:YSGG se suceden una serie de microexplosiones, las cuales son la base del proceso ablativo que acompaña a cada pulso de láser. Estas microexplosiones podrían debilitar la estructura de la dentina remanente y ser la causa del posible fracaso de una restauración de resina. La resina podría quedar bien adherida a la dentina, pero ésta podría desprenderse del resto de dentina. Así pues creemos que se debe estudiar la forma en la que se produce la fractura entre ambos materiales, dentina y resina, observando y cuantificando la posible presencia de dentina que haya podido quedar adherida a la resina tras la fractura.

En las primeras descripciones que hicieron Nakabayashi y cols. sobre el complejo de unión entre la dentina y el material de obturación, aparecieron los conceptos de capa híbrida y “tags”. La capa híbrida o zona de hibridación es donde se produce parte de la adhesión entre componentes propios del sistema adhesivo y las fibras de colágeno de la dentina. Completan el complejo de unión las fibras de colágeno

expuestas durante la acción del ácido ortofosfórico y la resina del sistema adhesivo, y pequeñas prolongaciones de dicha resina que penetran por el interior de los túbulos dentinarios, que reciben el nombre de “tags”.

Los “tags” penetran en el interior de los túbulos dentinarios en mayor o menor medida ya que la presión del líquido existente en su interior dificulta su difusión. El contenido acuoso del interior de los túbulos dentinarios, conocido también como licor dentinal, puede absorber la energía láser. Dicha absorción podría desecar la zona más superficial de la dentina irradiada y ello podría favorecer la aparición de unos “tags” más largos.

Por todo ello creemos que el estudio que vamos a describir, puede ayudar en la selección tanto de los parámetros propios de la irradiación como en la del sistema adhesivo que el clínico pueda usar.

