



COLEGIO ODONTOLÓGICO
COLOMBIANO

No. Afceco

Reg. Top. M 146 1987

Compra Canje Donación

Editorial

Solicitado por

Fecha

Precio

M
146
1987

00230

P U E N T E D E M A R Y L A N D

Tesis de grado

Rebeca De la Cruz Pacheco

COLEGIO ODONTOLÓGICO COLOMBIANO

Bogotá, Mayo de 1987

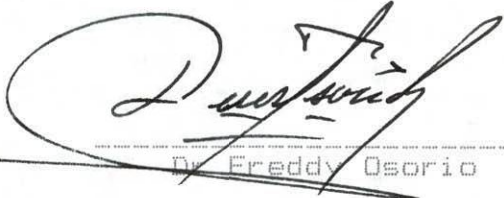


COLEGIO ODONTOLÓGICO COLOMBIANO
BIBLIOTECA SEDE PRINCIPAL

16-2-01-ML

APROBACION

La presente tesis titulada "PUENTE DE MARYLAND", presentada por Rebeca De la Cruz Pacheco, en cumplimiento parcial de los requisitos para optar el título de "odontóloga", fue aprobada por el Director de tesis, el 18 de mayo de 1987.



Dr. Freddy Osorio

AGRADECIMIENTOS

Al Doctor, Freddy Osorio, en forma muy especial, por su valiosa colaboración y comentarios para la realización de este trabajo.

Al señor Victor Hugo Arrieta, quien amablemente brindó sus conocimientos y continuas indicaciones.

OBJETIVO

Proporcionar información sobre un tratamiento novedoso y revolucionario como lo es el Puente de Maryland; ya que en Colombia no existe todavía la facilidad de consulta bibliográfica de temas nuevos.

Al brindar un fácil acceso a temas actuales, busco motivar a estudiantes y profesionales para que se preocupen por el futuro de nuestra profesión, y a la vez no se queden estancados en los conocimientos que adquirieron durante su paso por la universidad.

Dedicada a mis padres

Pedro y Elsy

los guías de mi vida.

CONTENIDO

1. INTRODUCCION
2. REVISION HISTORICA
 - 2.1. Puente de Maryland
 - 2.2. Resinas compuestas
3. CONSIDERACIONES GENERALES
 - 3.1. Indicaciones
 - 3.2. Contraindicaciones
 - 3.3. Ventajas
 - 3.4. Desventajas
 - 3.5. Valoración clínica
4. PRINCIPIOS DE TALLADO E IMPRESIONES
 - 4.1. Diseño y secuencia de tallado en dientes anteriores
 - 4.2. Diseño y secuencia de tallado en dientes posteriores
 - 4.3. Impresiones
5. PROCESO DE LABORATORIO
 - 5.1. Modelos definitivos
 - 5.2. Patrones en cera
 - 5.3. Patrones en resina
 - 5.4. Revestimiento
 - 5.5. Colado
6. GRABADO ELECTROLITICO
 - 6.1. Sustancias grabadoras y aleaciones
 - 6.2. Aparato grabador
 - 6.3. Procedimiento de grabado
7. ADHESION
 - 7.1. Procedimiento clínico
 - 7.2. Desadhesión
8. CASO CLINICO
9. CONCLUSIONES
10. BIBLIOGRAFIA
11. ANEXO

1. INTRODUCCION

El puente de Maryland es un puente fijo que se sale de lo convencional, al no realizar las grandes tallas necesarias en un aparato fijo tradicional. Estos puentes empezaron siendo simples ideas de conservación de estructura dentaria en casos aislados, donde no se justificaba realizar decorticados extensos en dientes totalmente sanos. Se confeccionaron entonces, pñnticos en resina acrílica para reemplazar dientes faltantes adheriendolo a los dientes vecinos por medio de resina compuesta.

Con las mejoras introducidas en la retención y el diseño de estas restauraciones, se ha incrementado su campo de aplicación, de tal modo que se considera como tratamiento alternativo antes de realizar un puente fijo convencional.

Las evaluaciones clínicas de estas restauraciones apenas se estan realizando, pero ya existen resultados satisfactorios en algunos de los puentes cementados a principio de la década del 80^º en la universidad de Maryland, Baltimore, U.S.A..

En nuestro país existe muy poca referencia bibliográfica para informarnos sobre este gran adelanto en la odontología restauradora, por lo tanto deseo aprovechar al máximo esta oportunidad que me han brindado para dejar una inquietud

sobre este tema tan novedoso, exponiendo todos los pro y contra de la restauración fija grabada. Los odontólogos interesados en mantenerse actualizados en su carrera podrán evaluar cuidadosamente si vale la pena reemplazar un diente sin necesidad de mutilar dientes sanos, pero, a sabiendas que esta modalidad de tratamiento restaurador apenas comienza y todavía falta el respaldo por parte de la comunidad odontológica mundial.

2. REVISION HISTORICA

2.1. Puente de Maryland

Una de las metas principales de la odontología restauradora es la conservación de la estructura dentaria. Sin embargo, la preparación de los dientes para soportar una prótesis fija requiere la eliminación de una porción considerable de estructura coronal. Es así como se desarrolló una técnica para la confección de dentaduras parciales fijas donde los dientes pilares se preparan muy poco, conservando entonces la estructura dentaria casi intacta; estos son los puentes grabados con ácido o puente de Maryland.

Los primeros puentes grabados con ácido son similares a los tipos de pñnticos unidos a los dientes pilares adyacentes. En 1973 se publicó por primera vez el uso de un diente de resina acrílica como pñntico. En 1974 y 1975 Ibsen y Buoconore publicaron sus trabajos sobre grabado ácido. En ellos describieron el uso de resina compuesta para adhesión del aparato fijo. Buoconore explica la talla así: realizar un pequeño surco mesodistal en la cara lingual de un diente acrílico, se asperezan las superficies por sujetar del

póntico. Luego se graba el esmalte adyacente con ácido fosfórico al 50% por 60 segundos, se lava y seca y se adhiere el póntico con resina compuesta.

En 1978 y 1980 Simonsen, Davila y Gwinnett publicaron el uso de un diente natural como póntico. La técnica consiste en seccionar la raíz, sellar el conducto radicular y seguir el procedimiento de adhesión en el sitio donde fue extraído.

En 1977 Rochette elaboró un retenedor perforado vaciado. Los pónticos de porcelana fueron integrados a la estructura y se realizó la adhesión con resina compuesta. Estos retenedores vaciados perforados eran un avance en el campo de los puentes unidos con resina. Pero su uso era muy limitado, pues presentaron ciertas desventajas como eran: aparición de manchas, adherencia de placa, poca retención, muy abultados.

En 1980 Gus L Livaditis y Van P Thompson perfeccionaron la retención de restauraciones vaciadas y grabadas. Se utilizaron aleaciones no preciosas que permitieron obtener estructuras delgadas, pulidas y con sobrecontorneo mínimo. Las evaluaciones clínicas de estas restauraciones son realizadas en la facultad de la escuela de cirugía dental, Universidad de Maryland en Baltimore.

Los resultados son bastante alentadores pero todavía falta mucho por investigar y perfeccionar para que los odontólogos del mundo estén dispuestos a considerar el puente de Maryland como primera alternativa, en gran variedad de casos que se pueden tratar con procedimientos más conservadores. El éxito de este procedimiento depende de dos variables importantes: el odontólogo y el paciente. Las prótesis fijas grabadas pueden funcionar durante mucho tiempo si el odontólogo dedica toda su atención a los pequeños detalles, además, si el paciente modera los esfuerzos masticatorios que actúan sobre la prótesis y mantiene una perfecta salud oral, evitando así complicaciones periodontales.

2.2. Resinas compuestas

El descubrimiento y la elaboración de los sistemas de resinas compuestas por Bowen y su aplicación en odontología restauradora tuvieron tanto éxito que muy rápidamente suplantaron a los silicatos como material estético para restauraciones anteriores. El uso de estos compuestos dió resultados muy satisfactorios, sobre todo en combinación con la técnica de grabado ácido. Los principales inconvenientes

de los compuestos existentes son: aparición de manchas en la superficie, cambios en el color, dificultades en el acabado y formación de placa bacteriana sobre las superficies rugosas, que pueden provocar irritación de la encía.

Las resinas compuestas están formadas de por lo menos dos fases, una fase dispersa de gran fuerza y otra fase matriz de fuerza menor; las propiedades del compuesto son intermedias a las de las dos fases.

La fase matriz consiste en polímeros y ácido para grabar. Estas sustancias son por lo general resinas BIS-GMA sin relleno que se encuentran en la matriz de resina compuesta típica. La razón para utilizar una resina de viscosidad tan baja como protector antes de colocar la resina compuesta, es que una buena adaptación de la misma al diente depende de una penetración máxima del agente hasta adentro de la zona grabada para formar los empalmes de resina.

Una de las innovaciones más recientes del uso de las resinas como material restaurador ha sido la aceptación universal de las técnicas de grabado con ácido. La aplicación de ácido fosfórico a la superficie adamantina aumenta considerablemente la unión mecánica de la resina con esta superficie.

El ácido, al limpiar el esmalte de los restos formados por

los instrumentos, crea condiciones favorables para un contacto más estrecho entre el diente y la resina cuando ésta se desliza sobre su superficie. Otro importante factor es la descalcificación muy leve provocada por el ácido (produciendo pequeños agujeros de 20 a 30 nm) en el esmalte. Cuando la resina no es muy viscosa, ésta penetra en las zonas grabadas y forma una especie de empalmes resinosos que ayudan a la adhesión. Por otra parte el grabado aumenta el área total de la superficie dental y, por tanto, la capacidad para la unión mecánica.

El grabado ácido es un valioso auxiliar para el empleo de las resinas en odontología restauradora, pero sin lugar a dudas, el progreso constante de la investigación permitirá fórmulas novedosas con múltiples aplicaciones clínicas.

3. CONSIDERACIONES GENERALES

3.1. Indicaciones

Dentro de las indicaciones del puente de Maryland encontramos las siguientes:

- Reemplazo de dientes faltantes cuando los pilares están libres de caries.
- Inmovilización periodontal conectando los dientes entre sí para limitar las cargas que sobre ellos recae.
- Estabilización posortodóntica; para mantener los dientes en su nueva posición.
- Restauraciones de incrustación sobre incrustación.
- Retención para prótesis maxilofacial.
- Restauraciones combinadas donde un pilar requiere retenedores tradicionales y el otro pilar se fija con retenedor adherido.

3.2. Contraindicaciones

Podemos considerar las siguientes contraindicaciones:

- Dientes pilares con coronas clínicas cortas, pues se disminuye la retención.
- Caries extensas, porque no hay superficie suficiente para la adhesión.
- Presencia de grandes restauraciones.

- Facetas de desgaste ocasionadas por bruxismo.
- Abrasión grave.
- Hábitos parafuncionales que sometan la restauración a fuerzas adicionales de corte.
- Tramos largos.
- Maloclusión, considerando que al no ser corregida, desaloje rápidamente la estructura.
- Pilares antiestéticos.

3.3. Ventajas

Debemos reflexionar sobre las ventajas que podemos obtener al confeccionar una restauración grabada. Estas son:

- Reducción dentaria mínima, pues solo se talla sobre esmalte.
- Falta de compromiso pulpar, por el insignificante tallado que se necesita para la retención.
- No requiere anestesia, reduciendo la tensión del paciente.
- Bordes supragingivales, siendo menos lesivo para los tejidos periodontales.
- Estética mejorada porque se elimina por completo la línea metálica vestibular de las prótesis parciales fijas convencionales.
- Costo reducido: el tiempo total de sillón se reduce en un 50% y los costos de laboratorio también se reducen.

3.4. Desventajas

Las principales desventajas que se tienen son:

- Datos clínicos insuficientes, puesto que esta técnica es relativamente nueva y las evaluaciones apenas se están realizando.
- Selección limitada de los pacientes. Se necesitan pacientes con dientes sanos y buena higiene bucal.
- Posible desadhesión.
- Visibilidad de la aleación en algunos casos.
- Preocupación estética anterior. El color gris de los colados grabados puede traslucirse en los incisivos delgados, dando una estética reducida.
- Aceptación clínica. Los odontólogos todavía no confían en la retención de esta restauración.
- Equipo requerido en el laboratorio.

3.5. Valoración clínica

Antes de resolver un determinado tratamiento, se deben considerar ciertos procesos rutinarios para evaluar adecuadamente un caso clínico. El diagnóstico se basa en el reconocimiento de anomalías. El tratamiento se basa en el estudio del caso. Para llegar a un buen diagnóstico y plan de tratamiento se deben desarrollar los siguientes pasos:

- Estudio del cuadro clínico.

- Valoración de las condiciones de los dientes remanentes y sus estructuras de soporte.
- Determinación de la oclusión.
- Elección adecuada de un método restaurador.
- Desarrollo del plan de tratamiento elegido.

Dentro del estudio del cuadro clínico tenemos:

Dialogar con el paciente y escuchar sus requerimientos estéticos, escuchar sus temores y esperanzas. Recopilar datos generales.

Examen bucal; se estudia el estado de los tejidos, la movilidad de los dientes, la higiene bucal, espesor vestibulolingual de los dientes pilares, y en general realizar una historia minuciosa, buscando todos los datos clínicos posibles.

Examen radiográfico; se estudian los espacios desdentados buscando raíces abandonadas, se valora la calidad y cantidad de estructuras de soporte, se observa el espesor de la membrana periodontal (con esto se descubren fuerzas anormales sobre los dientes pilares), la continuidad de la cortical para descubrir atrofiás alveolares, longitud de las raíces, se aprecia la integridad del ápice.

Una vez evaluadas adecuadamente las radiografías, pasamos a estudiar los modelos montados en el articulador. En ellos

valoramos las fuerzas que actuarán sobre el puente, decidir si se requiere un desgaste antagonista para lograr un plano oclusal adecuado, determinar el patrón de inserción, hábitos de oclusión y parafuncionales, longitud del tramo.

Consideraciones periodontales: se equilibra la oclusión, instaurar medidas profilácticas y tratamientos quirúrgicos si se requieren. Antes de decidir que tratamiento es el óptimo en cada caso, debemos obtener una perfecta salud periodontal y conservarla.

4. PRINCIPIOS DE TALLADO E IMPRESIONES.

El éxito de la restauración colada grabada depende de un diseño correcto. Al crear una clara vía de inserción, la restauración no debe desplazarse o balancearse en ninguna dirección con las fuerzas oclusales. El desplazamiento se impide haciendo que la estructura abrace los dientes pilares.

Inicialmente, los principios de diseño concernían simplemente a la unión de los retenedores a los dientes pilares. Se consideraba que la unión al esmalte era suficiente para retener la prótesis. Sin embargo, fueron propuestos otros diseños a fin de resistir completamente las fuerzas oclusales.

El principal obstáculo de la retención a largo plazo es la fuerza oclusal; por tanto, las estructuras deben elaborarse para resistir estas fuerzas de torción.

4.1. Diseño y secuencia de tallado en dientes anteriores

Espacio libre anterior: en esta región la superficie adamantina es delgada, se hace entonces una reducción oclusal

mínima si es necesario. Asimismo, para evitar sobre-erupción y cierre del espacio interoclusal (por la talla realizada), se adhiere un pequeño incremento de resina compuesta sobre la superficie funcional de los dientes antagonistas. La resina ocupa el espacio interoclusal que acaba de crearse e impide la posible extrusión de los dientes.

Descanso en el cingulo: los descansos en el cingulo son preparados con fresa de cono invertido #35 o #37 angulada en sentido gingival en la parte adamantina más abultada. Esta preparación se considera un apoyo el cual retiene mecánicamente el diente dentro del esqueleto y se corresponde con la envoltura proximal para prevenir que el diente salga de la estructura. (Ver filmina #1)

Extensiones proximales: se crea la vía de inserción modificando las caras proximales vecinas a la zona edéntula con fresa de diamante delgada. Esta modificación se realiza para mover el ángulo diedro proximo-labial hacia lingual.

Extensión lingual: debe ser el máximo sin perjudicar la estética. Se hace una reducción lingual que va de mesial a distal, profundidad de 0.3 a 0.5 mm para dejar espacio al retenedor. (Ver filmina #2 y #3)

4.2. Diseño y secuencia de tallado en dientes posteriores

Espacio libre oclusal: se establece un espacio libre oclusal de 1 mm donde sea necesario y se comprueba dicho espacio haciendo los movimientos mandibulares. La reducción se hace con fresa de diamante redonda.

Descanso oclusal: se crea un apoyo oclusal en cada diente pilar. Este apoyo debe ser pequeño pero bien definido, con fresa redonda #5 o #6 se penetra en la zona de la cresta marginal, inclinando la fresa hacia el centro del diente y profundizándola 1 mm. Si existe cúspide de Carabelli se aprovecha para realizar allí el apoyo. La función del descanso es proporcionar un asiento positivo para la restauración. (Ver filmina #4)

Altura lingual de los contornos: utilizando una fresa de diamante cónica fina, se reduce la altura lingual del contorno hasta el tercio gingival del diente, cubriendo desde la zona edéntula hasta antes de la tronera con el diente adyacente. Esta reducción dejará un margen biselado liso que será supragingival y se crea así una terminación gingival en filo de cuchillo. (Ver filmina #5)

Extensiones proximales: crear una vía de inserción

oclusogingival, mediante la paralelización de las paredes proximales. Con fresa de diamante cónica se realiza una "envoltura" proximal abarcando la estructura dentaria 180 grados o más de circunsferencia (sin comprometer la estética). Esta talla es elaborada sobre la superficie proximal vecina a la zona edéntula. (Ver filmina #6)

4.3. Impresiones

La impresión es la imagen en negativo de las estructuras de la cavidad oral. Se hace llevando un material blando en una cubeta individual, y esperando a que este se endurezca. Hay muchos materiales para impresión definitiva en prótesis fija. La elección del material se basa en preferencias personales, en la facilidad de manipulación, si se necesita un tiempo prolongado antes de realizar el vaciado.

Dentro de los materiales, los más utilizados son:

- Mercaptanos
- Siliconas
- Poliéteres

Los elastómeros a base de polisulfuros (mercaptanos) vienen presentados en dos tubos, una base y un acelerador. Cuando

se mezclan las dos pastas, tiene lugar una reacción que hace que el compuesto aumente la viscosidad y se vuelva elástico. Cuando polimeriza sufre una reacción exotérmica. Se requiere de una cubeta acrílica individual, y el vaciado se debe realizar inmediatamente porque sufre contracción con el tiempo. Otro inconveniente es que es hidrófobo (no tolera la humedad).

Las siliconas son polímeros de silicona líquido, mezclado con sustancias de relleno inertes. Se suministra en forma de pasta. El catalizador viene en forma de líquido viscoso. Como subproductos aparecen el alcohol etílico y metílico, cuya evaporación causa retracciones del compuesto. Las siliconas tienen una menor estabilidad dimensional que los mercaptanos. Necesitan de cubeta individual, y también son hidrófobos.

El poliéter se viene utilizando desde hace poco tiempo. Este material está envasado en dos tubos; uno contiene el acelerador y en el otro viene el copolímero de epoxietano. Este material de impresión muestra una exactitud igual o ligeramente superior a la de los otros materiales. Tiene una excelente estabilidad dimensional, incluso si el vaciado se aplaza un período de tiempo prolongado. Es afín al agua,

por lo que debe conservarse en ambientes secos. Requiere de cubeta individual. Su principal inconveniente es el costo. Dependiendo del material elegido, el odontólogo debe tener noción de las diversas técnicas de impresión con el fin de obtener un modelo de trabajo óptimo.

5. PROCESO DE LABORATORIO

5.1. Modelos definitivos

Existen dos tipos de material para la confección de los modelos y troqueles de trabajo:

- Material refractario, donde la estructura se encera directamente sobre el modelo; y el troquel se reviste para colado.
- Modelos y patrón de yeso piedra, donde el patrón se talla en cera o resina acrílica, se retira luego del troquel para revestir y colar.

Ambas técnicas son recomendables, siempre y cuando se sigan los métodos de confección adecuados en cada caso.

El método más popular y sencillo es el de los modelos y troqueles en yeso piedra. Se pueden obtener de impresiones independientes o vaciando dos veces la impresión del arco completo.

Siendo los modelos definitivos y el troquel los elementos más importantes que tenemos ya que de ellos depende el buen sellado de la restauración, debemos darles un tratamiento adecuado de manipulación.

El montaje de los modelos en el articulador semiajustable se realiza con los registros bicóndilo maxilar (modelo supe-

rior) y registro de céntrica (modelo inferior).

5.2. Patrones en cera

Los patrones para prótesis fijas grabadas son mucho más delgados que los patrones para fijas convencionales. Debemos obtener espesores de encerado de 0.4 - 0.5 mm sobre las áreas amplias y 0.7 - 0.8 mm en ángulos diedros y crestas marginales.

Para que el patrón cumpla su cometido de reproducir las formas anatómicas de los dientes, debe quedar bien adosado al troquel. Una de las técnicas más usadas para encerar patrones es el de construir el molde mediante adiciones sucesivas de cera derretida. La cera al enfriarse sufre contracción, por esto, al agregar la cera por incrementos, se da oportunidad de solidificarse, antes de agregar la capa siguiente y, de esta forma se compensa la contracción a medida que se va haciendo el patrón. Los moldes que se elaboran con esta técnica presentan mejores propiedades porque se reducen los cambios dimensionales cuando se retira del troquel y tienen un mínimo de tensión interna.

Los pernos para colar se colocan de manera directa. En la

mayoría de los casos se emplean varios pernos para estabilizar el patrón durante el revestimiento.

Otra técnica para colocación de pernos es la indirecta. Es indirecta porque los pernos verticales son colocados sobre una barra tangencial fijada a los retenedores por medio de segmentos de cera cortos. La ventaja de este método radica en que se disminuye la turbulencia en la fluidez del metal fundido de manera que hay menos probabilidad de atrapar aire en el molde durante el colado.

Encerado de los pñnticos: se recomienda unir los retenedores con una barra calibre 8 colocandola de manera que nos quede el espacio necesario con relación a los dientes antagonistas. Aumentar el espesor de la barra agregando cera poco a poco hasta formar la estructura del pñntico. Hacemos controles de oclusión.

Diseño de los pñnticos: deben tener una forma de ese itálica y deben contactar no solo en el área o punto bucal sino en toda la cresta. Pueden ir cubiertos de porcelana en su totalidad incluyendo la parte que hace contacto con la encía.

5.3. Patrones en resina

Se aconsejan los patrones de resina por su rigidez y estabilidad, teniendo en cuenta que estos moldes tienen espesores muy pequeños. Los modelos y troqueles deben ser pasados por el paralelómetro.

Elaboración de un patrón de resina: se lubrica el troquel con vaselina; luego vamos construyendo el patrón de resina acrílica mediante incrementos de polvo y líquido aplicados con pincel. La aplicación por incrementos reduce la contracción de polimerización que llevaría a una distorción del patrón. La resina acrílica usada para estos fines debe ser de partícula muy fina.

El grosor del patrón de resina debe permitir algún acabado de la aleación (más o menos 0.2 mm de espesor). Cuando terminamos los patrones de los retenedores, unimos estos con un conector de resina que puede ser un perno para colados adaptado a la longitud del tramo.

5.4. Revestimiento

El revestimiento cumple dos funciones: formar el molde y

proporcionar el mecanismo de compensación de la contracción de la aleación durante el colado. Para cumplir con estas funciones, el revestimiento debe tener tres propiedades que son expansión de fraguado, expansión higroscópica y expansión térmica.

Muchos revestimientos incluyen las expansiones de fraguado y térmica y otros incluyen las tres propiedades y se llaman técnicas higroscópicas. Existen dos métodos de revestimiento: manual y al vacío.

El método de revestimiento al vacío utiliza un aparato especial de vacío. El revestimiento se mezcla en un recipiente del cual se ha sacado el aire por medio de una bomba de vacío. Así se elimina el aire que haya podido quedar en el revestimiento, y cuando se termina de mezclar, se vierte el revestimiento en el anillo de colados, que a su vez va unido a la taza batidora.

El método de revestimiento manual mezcla el revestimiento en una taza de caucho y cuando se ha espatulado lo suficiente, éste se va extendiendo sobre el patrón de cera que ya está colocado en el anillo para colados. Es recomendable realizar este procedimiento con un pincel pequeño de pelo de camello, y pincelar el patrón hasta que esté totalmente cubierto con

el revestimiento y no se vean burbujas de aire. Una vez hecho esto, se rellena el anillo de colados con revestimiento y se vibra suavemente para que salgan las burbujas de aire. Las superficies de la cera rechazan las mezclas acuosas, y es necesario aplicar un agente tensioactivo al patrón de cera previo a la operación de revestido.

5.5 Colado

La aleación utilizada hoy día para prótesis fijas grabadas son las no preciosas, constituidas por Cromo, Niquel y Berilio. Dependiendo de la casa fabricante, varían las recomendaciones precisas para el manejo de cada una de las aleaciones. (Temperatura de fusión, temperatura de molde, tratamiento que se le debe dar).

Las aleaciones utilizadas para porcelana tienen altas temperaturas de fusión, por eso el soplete recomendable es el de gas-oxígeno, pues el de gas-acetileno proporciona temperaturas excesivas que van en detrimento de la aleación.

El procedimiento de colado es como sigue: calentamos el anillo y el crisol a la misma temperatura (temperatura que indica la casa fabricante de la aleación), prendemos el

soplete de tal manera que el cono interno de la llama mida 1/4 de pulgada aproximadamente. Le damos las vueltas necesarias a la centrifuga, colocamos el crisol en posición y agregamos el metal. Colocamos el anillo una vez haya fundido el metal y soltamos la centrifuga.

La estructura obtenida debe ser sometida a una limpieza inicial con agua corriente para remover los restos de revestimiento. Una vez hecho esto, procedemos a darle un arenado con cuarzo o con óxido de aluminio. Cortamos los pernos con discos de óxido de aluminio o carburo.

Se prueba el colado terminado en boca para verificar la trayectoria de inserción. Le damos la forma debida a la estructura y se procede a la colocación de la porcelana opaca, se moldean correctamente las porcelanas del cuerpo y de incisal y se llevan al horno.

Antes de someter la porcelana al glaseado final, la estructura debe ser probada en boca para verificación del aspecto estético anterior.

Para ver si se produce el grisado del borde incisal, se aplica uno de los componentes de la resina al colado. Se prueba entonces el colado en boca, y se pigmenta adecuadamente. Debemos probar la estructura con la resina incorpo-

rada para reproducir la situación clínica final, pues la luz que entre en el diente no se reflejará desde la superficie de la aleación. Solo cuando esta la resina, la luz entrará en el diente, se propagará a través del esmalte y la resina se reflejará desde la superficie de la aleación, porque el índice de la resina compuesta es similar al del tejido dentario. Si se ve el grisado del borde incisal, entonces se reduce la aleación de esta área.

Cuando terminamos todos los ajustes, caracterización y pulido, pasamos al proceso más importante, el grabado electro-lítico.

6. GRABADO ELECTROLITICO

Este es un procedimiento nuevo, en el cual el esqueleto o estructura metálica es sometida a un baño ácido y grabado por medio de la corriente eléctrica, obteniéndose una superficie con relieve tridimensional ideal para la adhesión con resina compuesta.

6.1 Sustancias grabadoras y aleaciones

Dependiendo de la aleación que se este utilizando escogemos las sustancias grabadoras, siendo aconsejable elegir ácidos del tipo de reactivos pues proporcionan mejores resultados. En los cuadros #1 y #2 observamos algunas aleaciones y sustancias grabadoras usadas comunmente.

6.2. Aparato grabador

Se requiere de ciertos instrumentos para poder realizar el grabado, estos son:

- Bateria de 6 Voltios o una fuente de corriente eléctrica de bajo voltaje con control de corriente variable entre 100 ma y 1.5 mA.

CUADRO #1

ALEACION	CONDICIONES
Rexillum III	H2SO4 al 10% 300 ma/cm2 - 3 min.
Bak-On N.P.	H2SO4 al 10% 300 ma/cm2 - 3 min.
Litecast B	H2SO4 al 10% con metanol, 9 partes a 1 200 ma/cm2 - 6 min.
Ticonium 100	H2SO4 al 10% 300 ma/cm2 - 3 min.
Unibond	H2SO4 al 10% 300 ma/cm2 - 3min.

CONDICIONES DE GRABADO PARA ALEACIONES DE Ni-Cr-Be

CUADRO #2

CONDICION	RESISTENCIA DE LA ADHESION (MPa)
Control (agitado) 300 ma/cm ² - 3 min.	22,2 + 5,9
Corriente - tiempo 150 ma/cm ² - 6 min.	18,4 + 4,6
Corriente - tiempo 600 ma/cm ² - 1.5 min.	18,6 + 6,1
Agitación ultrasónica	20 + 6,5
Sin agitación	24,7 + 5,4
Aleación vuelta a colar	18 + 5,5
Discos hacia el cátodo	20,8 + 10,3
Discos contra el cátodo	22 + 7,6

CONDICIONES DE GRABADO PARA EL REXILLIUM III Y RESISTENCIAS TENSILES DE ADHESION DE LA RESINA

- Redstato
- Medidor de corriente exacto.

A partir de estos instrumentos y dependiendo de la necesidad y sofisticación del laboratorio, las casas fabricantes han diseñado aparatos especiales. Dichos aparatos integran los instrumentos fundamentales y adicionan algunas variantes con el fin de facilitar aún más el procedimiento de grabado.

Dentro de la variedad de aparatos tenemos la primera unidad grabadora llamada Time-Etch producida por la casa Time Dental Laboratories, Baltimore. Esta unidad incorpora un agitador magnético, un reloj para control de la corriente y del agitador, una alarma de reloj y un probador de continuidad para verificar el contacto entre el electrodo y la restauración. (Ver filmina #7).

La unidad EPC-100 de la casa Advanced Dental Sciences, Willow Grove, Pensilvania emplea circuitos para las funciones preprogramadas, estableciendose el nivel de voltaje y muestra el nivel de corriente y tiempo simultáneamente. Utiliza electrodos de acero inoxidable de alto columbio para resistir las soluciones ácidas. (Ver filmina #8).

La casa Oxy-Dent, Hillsdale, New Jersey diseñó la unidad

Oxy-Etch que incluye un reloj con alarma y un probador de continuidad, se puede medir corriente o voltaje. (Ver filmi-
na #9.)

6.3. Procedimiento de grabado

- Terminación de la restauración: esto incluye ajustes de oclusión, modelado, caracterización, vitrificado y pulido de la porcelana.
- Montado de la restauración: adherimos la estructura al electrodo con cera pegajosa. El electrodo puede ser de cualquier metal conductor como el acero inoxidable o alambre de cobre calibre #12 o 14. Luego procedemos a aplicar pintura conductora a los puntos de contacto entre el electrodo de montaje de la restauración para asegurar el contacto eléctrico. La pintura conductora no debe extenderse más de lo indicado porque puede inhibir el grabado. El electrodo se dobla en ángulo recto para permitir que la máxima superficie del esqueleto esté orientada hacia el cátodo. (Ver filmi-
na #10). El electrodo positivo que se une a la restauración debe ser cubierto con cera pegajosa para que nunca este en contacto con la solución grabadora,

porque daría una lectura falsa de la corriente.

- Enmascarado de la restauración: se deben cubrir con cera pegajosa todas las superficies de la restauración que no van a ser grabadas, como por ejemplo la porcelana. Se tendrá cuidado en llegar con la cera hasta los bordes pero más allá, cualquier borde filoso que quede expuesto se grabará y dejará un borde irregular. (Ver filmina #11).
- Limpieza de las áreas por grabar: esta limpieza se realiza por medio de aire abrasivo con alumina de 50 micrones, se lava la restauración con agua corriente y se inspeccionan los bordes para asegurarnos que todavía estén enmascarados adecuadamente.
- Determinación de la corriente de grabado: la corriente de grabado se estima por comparación del área total por grabar con un cm^2 normativo; así averiguamos la cantidad total de corriente que deberá pasar por la solución grabadora. Por ejemplo, si el área por grabar es de 0.75 cm^2 y la corriente requerida en la fórmula de grabado es de 300 ma/cm^2 entonces tenemos:
$$0.75 \text{ cm}^2 \times 300 \text{ ma/cm}^2 = 225 \text{ ma}$$

La corriente que pase por la solución grabadora debe ser de 225 ma.

- Disposición de los electrodos: el electrodo positivo unido a la restauración (ánodo) se incorpora a una fuente de corriente directa de bajo voltaje. El electrodo negativo (cátodo) se une a la salida negativa de la fuente de corriente. El cátodo debe ser un alambre el cual se dobla en ángulo recto. Si tenemos en cuenta que la resistencia de la solución cambia con la longitud de la trayectoria de la corriente, entonces si aumentamos la distancia entre electrodos se aumenta la caída de voltaje; por esta razón debemos conservar una distancia adecuada que oscila entre 1.5 y 2 cm.
- Proceso de grabado: sumergimos los electrodos en la solución grabadora. Encendemos la corriente y la graduamos en el nivel calculado en el punto #5. Desde este momento empezamos a contar el tiempo de sumerción, el nivel de corriente debe mantenerse estable (más o menos 20 ma de margen en retenedores de tres unidades). La restauración cambiará de color a oscuro en los primeros 30 segundos, mientras en la solución se formarán burbujas en el cátodo y se extenderá una solución amarillenta alrededor de la restauración. Al culminar el tiempo de grabado apagamos la unidad o fuente de corriente, retiramos el electrodo posi-

tivo junto con la restauración. Lavamos con agua corriente y observamos una capa uniforme de residuos negros en la estructura grabada. (Ver filmina #12)

- Limpieza de la restauración: la realizamos en un contenedor cerrado con solución de ácido clorhídrico al 18%. Se coloca el recipiente cerrado junto con el electrodo y la estructura en el limpiador ultrasónico durante 10 minutos aproximadamente, hasta que la superficie de la restauración presente un color gris uniforme.
- Verificación del grabado: se realiza antes de separar la restauración del electrodo, por medio de un estereomicroscopio. Debemos visualizar un relieve tridimensional; si no se observa o se limita a algunas áreas, entonces debemos volver a grabar el esqueleto durante 60 a 90 segundos y limpiar nuevamente con ácido clorhídrico.
- Separación de la restauración y el electrodo: se logra sumergiendo en agua fría la unión restauración-electrodo y partiendo la cera entre el agua. Debemos evitar la contaminación, por esta razón el colado no se coloca en el modelo de trabajo; se envuelve en papel duro o plástico, nunca en algodón o materiales que puedan quedar enredados en la estructura.

7. ADHESION

La creación de la técnica del grabado ácido ha tenido un efecto favorable sobre muchos campos de la odontología. Al encontrar que uno de los mayores inconvenientes de los materiales acrílicos restauradores era su falta de adhesión al esmalte y dentina, Buonocore inició el desarrollo del "bonding" (adhesión física), como popularmente se conoce la técnica de grabado ácido. (Ver filmina #13).

Buonocore después de muchas investigaciones con diferentes ácidos, finalmente demostró que el ácido fosfórico en concentración del 30 al 50% aplicado a la superficie adamantina durante 60 segundos aproximadamente, incrementa la adhesión de la resina acrílica al esmalte como resultado de un proceso de grabado.

La adhesión de la resina al esmalte grabado frente al no grabado fue atribuida por Buonocore a varios factores:

- Un considerable aumento en la superficie de esmalte disponible para la interacción con la resina.
- La exposición de la trama orgánica del esmalte, que sirve de trama para la adhesión.
- Remoción de la estructura dentaria superficial inerte.

- La presencia en el esmalte de una capa intensamente absorbida de grupos fosfatos altamente polares derivado del ácido.

7.1. Procedimiento clinico

El procedimiento clínico para la adhesión requiere la máxima asepsia posible, necesitamos un campo operatorio completamente seco, haciendose indispensable el dique de goma combinado con el uso de rollos de algodón.

Los dientes pilares se limpian con agua y piedra pómez. Se verifica la vía de inserción (en caso de ser absolutamente indispensable), teniendo cuidado de no acentar la restauración porque corremos el riesgo de contaminarla.

Si probamos la restauración, entonces la debemos limpiar nuevamente en solución jabonosa con baño ultrasónico durante 5 minutos y después lavarla en agua corriente.

Terminamos la limpieza con un solvente orgánico volátil justo antes de la inserción (podemos emplear acetona, cloroformo ó monómero de metilmetacrilato).

Preparamos entonces los pilares grabando el esmalte con ácido fosfórico al 30%. La aplicación del ácido se realiza con

un pincel de pelo de camello. Esperamos 60 segundos y lavamos minuciosamente durante 30 segundos, luego secamos y verificamos el área grabada del esmalte (aspecto mate).

Para los siguientes pasos es fundamental contar con una auxiliar que nos mezcle las resinas mientras mantenemos el campo completamente seco. Primero se debe mezclar la resina sin relleno que se aplica en pequeña cantidad al esmalte grabado y a la estructura. La colocación de gran cantidad de resina puede generar acúmulos de resina que acelera la polirización en 60 segundos y no da tiempo para incorporar la estructura. El siguiente paso es mezclar la resina reforzada que viene en dos pastas, se carga entonces la jeringa especial con la resina (ver filmina #14) y se inyecta el material en cada unidad del esqueleto; enseguida se lleva la restauración a la boca siguiendo la vía de inserción y se asienta. Debemos mantener una presión firme y constante durante 3 minutos; en este tiempo hay que quitar el excedente de resina, especialmente en la zona de las troneras.

El excedente de resina polimerizada se elimina mediante fresas de carburo de tungsteno. Los bordes se pulen con piedra blanca para resinas compuestas. Se pueden emplear puntas abrasivas para pulir (marrones y verdes de Shofu Dental Corp)

teniendo cuidado de no sobrecalentar la estructura.

Una vez terminado el proceso de pulimento se informará al paciente acerca de las instrucciones de higiene en prótesis fija, uso de seda dental y enhebrador. Finalmente se cita 2 o 3 semanas después para una revisión y comprobar si no quedó algún excedente de resina subgingival que haya pasado inadvertida.

7.2 Desahesión

Cuando se presenta un despegamiento parcial, la parte defectuosa de la restauración debe eliminarse y corregirse, de lo contrario los dientes pilares corren el riesgo de descalcificarse y presentar caries.

Anteriormente era imposible retirar los puentes adheridos sin dañarlos o cortar cada retenedor individualmente. Hoy día se cuenta con alguna experiencia para remover y readherir las restauraciones vaciadas grabadas.

El primer recurso se basa en la teoría de la remoción. En las resinas compuestas la resistencia a la compresión es elevada, la resistencia a la tracción es baja y también lo es la resistencia al esfuerzo cortante. Ahora, cuando utili-

zamos resina compuesta para adherir retenedores, el grosor de la película de resina es reducido, pero las propiedades de retención son elevadas; es así como las fuerzas de remoción deben aprovechar las propiedades físicas de las resinas sometiendo los retenedores a una carga directa de esfuerzos, o sea, dirigiendo golpes secos a lo largo de la vía de inserción de cada retenedor protegiendo los dientes pilares con los dedos.

En las restauraciones anteriores las fuerzas deben dirigirse hacia el eje mayor de cada pilar desde el margen incisal del vaciado. Procedimiento: colocamos el borde biselado de un escoplo recto o un osteótomo sobre el borde incisivo o sobre la interfase entre diente-metal, se dan varios golpes secos con un martillo de extremo cubierto con caucho. Al efectuar los golpes, debemos sostener y proteger cada diente con los dedos. El escoplo se cambiará de lugar varias veces para dirigir las fuerzas a través de toda la estructura.

En las restauraciones posteriores los descansos oclusales impiden recortar los retenedores en dirección oclusogingival, por lo tanto es necesario dirigir las fuerzas desde abajo del retenedor en dirección gingivooclusal. La remoción se realiza introduciendo un bajapuentes con punta de hoz

entre el pñntico y el retenedor, ejercemos una fuerza hacia arriba hasta aflojar la restauraci3n.

La remoci3n de la resina que queda adherida a la estructura se lleva a cabo colocando la restauraci3n en un horno a 700 grados centigrados durante 10 a 15 minutos o hasta quemar los componentes org3nicos de la resina. El esqueleto debe presentar un color blanco uniforme (ver filmina #15 y #16) . Para efectuar la limpieza de la restauraci3n, la colocamos en soluci3n jabonosa dentro de un limpiador ultras3nico por 5 minutos, luego realizamos un lavado minucioso.

A la temperatura de quemado la aleaci3n se oxida ligeramente, esta capa de 3xido se eliminar3 con procedimientos de pulido ligero. Los residuos del pulido son limpiados con soluci3n jabonosa y agua corriente.

Los dientes pilares deben ser revisados en busca de residuos de resina, la que ser3 removida con fresa de carburo tungsteno para acabado, posteriormente haremos una limpieza a fondo con piedra p3mez.

En estas condiciones, tanto la estructura como los dientes pilares est3n en condiciones para la readhesi3n que se lleva a cabo siguiendo los mismos pasos de la adhesi3n anteriormente descrita.

8. CASO CLINICO

- Paciente con enfermedad periodontal. Perdió un incisivo inferior. Es necesario ferulizar los dientes anteroinferiores (por pérdida ósea) y reponer el incisivo central ausente. Ver filmina #17 y #18.
- Se procedió al tallado interproximal con fresa de diamante en llama para obtener el diseño de envoltura. Ver filmina #19.
- Tallado con fresa de diamante troncocónica de punta redondeada para crear una pequeña línea terminal y el plano de guía curvo de las superficies proximales cerca a la zona edéntula. Ver filmina #20.
- Se establecen apoyos en el cíngulo con fresa de diamante de punta plana. Ver filmina #21 y #22.
- Secuencia de impresión definitiva. Diseño de la cubeta individual, ver filmina #23. Impresión con jeringa especial para cargar el polieter, ver filmina #24. Cubeta posicionada en boca, ver filmina #25. Impresión fuera de boca, ver filmina #26.
- Vaciados en yeso de la impresión tomada con polieter. En color más claro se aprecia el modelo en revestimiento DVP,

el más oscuro en yeso piedra, ver filmina #27.

- Prueba de la restauración terminada para verificar la adaptación, estética, oclusión y glaseado. Ver filmina #28.

- Proceso de grabado electrolítico: adhesión de la restauración al electrodo con cera pegajosa, ver filmina #29. La restauración durante el grabado ácido, ver filmina #30.

- Grabado ácido del esmalte: aislamiento del campo operatorio, limpieza de los dientes con piedra pómez y agua. Aplicación del ácido fosfórico al 30%, ver filmina #31.

- Proceso de adhesión: mezcla del agente de adhesión y pincelada de los dientes pilares y la estructura con el agente. Ver filmina #32.

- Mezcla y aplicación de una pequeña cantidad de resina reforzada a cada pilar por medio de la jeringa Centrix C-R (de la casa Centrix Inc., Stamford, Connecticut). Ver filmina #33.

- Inserción de la estructura en boca, ver filmina #34.

- Restauración terminada en boca, ver filmina #35.

9. CONCLUSIONES

- Con este tipo de restauración se preserva el tejido dental.
- Se mantiene la estética y el color original de los dientes pilares.
- El costo del tratamiento es reducido en comparación con las prótesis fijas convencionales.
- El tiempo de operación se disminuye, pues el decorticado que se realiza es mínimo.
- Se facilita la higiene oral.
- Las fuerzas de oclusión no se dirigen directamente sobre el pòntico por lo que no es recomendable en dientes posteriores.

10. BIBLIOGRAFIA

MYERS, George

"Prótesis de coronas y puentes". Sexta edición, Editorial Labor, S. A., Barcelona, 1981.

SHILLINBURG, HOBO, FISHER

"Atlas de tallados para coronas". Quiniesence Books, Berlín, 1976.

WOOD, Morton, D. D. S., M. Ed.

"Vaciados grabados". Clínicas Odontológicas de Norteamérica, Volumen 2, Interamericana, México, 1985.
pag 413-423.

GWINNETT, John

"Grabado con ácido para resinas compuestas". Clínicas Odontológicas de Norteamérica, volumen 2, Interamericana, México, 1981.
pag 245-259.

CRAIG, Robert

"Química, composición y propiedades de las resinas compuestas". Clínicas odontológicas de Norteamérica, volumen 2, Interamericana, México, 1981.
pag 189-196.

JORDAN, SUZUKI, GWINNETT

"Puentes fijos provisionales". Clínicas odontológicas de Norteamérica, Volumen 2, Interamericana, México, 1981.
pag 301-303.

SACHS, Robert

"Odontología restauradora y el periodonto". Clínicas Odontológicas de Norteamérica, Volumen 2, Interamericana, México, 1985.
pag 282-283

GUZMAN, Humberto

"Operación en la técnica con las resinas compuestas".
Revista Federación Odontológica Colombiana, No 149, Bogotá,
1984.
pag 37-46.

ARANGO, Jorge

"Porcelanas dentales". Conferencias C.O.C., Bogotá.

BULA, Jorge E.

"Manual práctico en la construcción de coronas y puentes de
cerámica fundida sobre metal". Conferencias C.O.C., Bogotá.

SIMONSEN, THOMPSON, BARRACK

"Técnica de grabado ácido en prótesis de puentes. Puente de
Maryland". Editorial Panamericana, Buenos Aires, 1984.

11. ANEXO

Se incluyen 36 filminas para facilitar la comprensión del tema tratado.

- #1. Modificación dentaria en dientes anteriores.
- #2. Representación diagramática de una preparación en dientes anteriores.
- #3. Vía vertical de inserción en una estructura protésica anterior.
- #4. Diseño de un puente de Maryland donde se combinan componentes anteriores y posteriores.
- #5. Representación esquemática de la reducción lingual de los contornos en un diente posterior.
- #6. Diseño de un puente de Maryland en zonas posteriores.
- #7. Aparato grabador Time-Etch.
- #8. Aparato grabador EPC-100.
- #9. Aparato grabador Oxy-Etch.
- #10. Incorporación de una férula al electrodo.
- #11. Enmascaramiento de las partes de la férula que no serán grabadas.
- #12. Aspecto gris uniforme de la férula después de la limpieza.
- #13. Resina utilizada en la cementación de los puentes fijos grabados.
- #14. Jeringa Centrix C-R.

- #15. Aspecto de un retenedor molar después de quemar los componentes orgánicos de la resina.
- #16. Estructura después del quemado de la resina y limpieza ultrasónica.
- #17. Caso clínico.
- #18. Vista vestibular del caso clínico anterior.
- #19. Secuencia de tallado.
- #20. Secuencia de tallado.
- #21. Secuencia de tallado.
- #22. Secuencia de tallado. Imagen con aumento.
- #23. Cubeta individual.
- #24. Toma de impresión.
- #25. Cubeta posicionada en boca.
- #26. Impresión fuera de boca.
- #27. Modelos definitivos.
- #28. Prueba de la restauración.
- #29. Proceso de grabado electrofítico.
- #30. Proceso de grabado electrofítico.
- #31. Adhesión. Grabado ácido del esmalte.
- #32. Adhesión. Pincelada del colado grabado con agente de adhesión.
- #33. Adhesión. Aplicación de la resina reforzada.
- #34. Adhesión. Restauración posicionada.
- #35. Restauración terminada.

#36. Restauración posterior terminada.