

01421
89

Universidad Nacional Autónoma de México

FACULTAD DE ODONTOLOGÍA

MANUAL DE OPERATORIA DENTAL III
4° AÑO
2ª PARTE

T E S I N A

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE

CIRUJANO DENTISTA

P R E S E N T A :

CRUZ DÍAZ HERNÁNDEZ

DIRECTOR Y ASESOR: C.D GASTÓN ROMERO GRANDE.



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

El uso de imágenes, 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 donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

ÍNDICE

PAGINA

Introducción

CAPÍTULO VI

Ionómero de Vidrio, Compómeros y Resinas en Dientes

Anteriores y Posteriores.

6.1. Ionómero de Vidrio.....	1
6.1.1. Cemento de Ionómero de Vidrio Tipo I.....	2
6.1.2. Cemento de Ionómero de Vidrio Tipo II.....	3
6.1.3. Cemento de Ionómero de Vidrio Modificado con Metal.....	9
6.2. Compómeros	11
6.3. Resinas en Dientes Anteriores	16
6.4. Resinas en Dientes Posteriores.....	25

CAPÍTULO VII

Carillas de Resina y Porcelana.

7.1. Carillas de Resina.....	29
7.2. Carillas de Porcelana.....	32
7.2.1. Directrices para la Preparación del Diente	36

CAPÍTULO VIII

Coronas Metálicas, Metal Acrílico, Resina y Porcelana.

8.1. Coronas Metálicas	39
8.1.1. Directrices para la Preparación del Diente	40
8.2. Coronas Metal Acrílico.....	43
8.3. Coronas Metal Resina	45
8.4. Coronas de Porcelana	47
8.4.1. Coronas Anteriores de Metal-Cerámica	50
8.4.2. Directrices para la Preparación del Diente	50
8.4.3. Coronas Posteriores de Metal-Cerámica.....	52
8.4.4. Directrices para la Preparación del Diente	53
8.4.5. Coronas Totalmente de Cerámica.....	55

8.4.6. Directrices para la Preparación del Diente 55

CAPÍTULO IX

Reconstrucción de Dientes Individuales tratados Endodóncicamente.

9.1. Reconstrucción de Dientes Individuales tratados Endodóncicamente. 57

Conclusiones..... 61

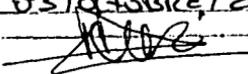
Bibliografía 62

Autorizo a la Dirección General de Bibliotecas de la UNAM a difundir en formato electrónico e impreso el contenido de mi trabajo recepcional.

NOMBRE: ANUR DIAZ

HERNÁNDEZ

FECHA: 03 / OCTUBRE / 2003.

FIRMA: 

INTRODUCCIÓN

En la actualidad los avances tecnológicos y científicos se vienen presentando día con día de manera vertiginosa y espectacular en todas las áreas, resulta imprescindible no avanzar con éstos.

Dentro del campo de la Odontología es de vital importancia el conocimiento de dichos avances, para su aplicación directa dentro del consultorio dental, en donde se verán reflejados los resultados.

La sola presencia, de la creación de muchos, diversos e innovadores medicamentos y materiales odontológicos, así como una gran variedad de nuevas técnicas, resulta estimulante para estar actualizado en éstos y muchos temas más.

En el presente trabajo, se trató de presentar brevemente los aspectos más relevantes e importantes de todos y cada uno de los temas que comprenden este material, contemplándose conceptos desde antecedentes históricos, definiciones, composición de los materiales, etc., entre otros, para su comprensión, hasta la manipulación y utilización dentro de la práctica, para su aplicación clínica.

Lo anterior, con el firme propósito de que la información veraz, básica e importante que se proporciona, le sea útil a los estudiantes de Odontología.

D

CAPÍTULO VI

6.1 IONÓMERO DE VIDRIO

Wilson, Crisp y McLean desarrollaron un cemento de ionómero de vidrio, los cuales requieren ácido poliacrílico, pero en lugar del óxido de zinc, emplean polvo de vidrio, los cuales químicamente se adhieren a la dentina y al esmalte. Se han desarrollado un gran número de materiales de ionómero de vidrio para muchas aplicaciones, siendo los materiales restauradores y adhesivos los más populares. (6)

Wilson y Crisp combinaron el líquido nuevo de Smith, ácido poliacrílico (de entre el 30 al 50%), con otro polvo de cemento dental común, el cual era vidrio finamente pulverizado o esmerilado. El nuevo material se llamó cemento de ionómero de vidrio, siendo el nombre genérico de un grupo de materiales que usan el polvo de vidrio de silicato (estructura cerámica amorfa) y una solución acuosa, el ácido poliacrílico (ion de un polímero, juntando ambos términos, ionómero). (6,12)

Este material adquiere su nombre de la fórmula de su polvo de vidrio y un ácido ionomérico que contiene grupos carboxilo. El polvo de ionómero de vidrio es un vidrio de fluoroaluminosilicato cálcico soluble en ácido. Los materiales en bruto se funden, óxido de silicio (sílice) junto con óxido de aluminio (alúmina) para formar un vidrio uniforme al calentarlos a una temperatura de 1 100 a 1 500° C, y después se muele la masa sólida obtenida luego del enfriamiento. (1,12,14)

Como el aluminio tiene una valencia diferente a la del silicio se crea en la estructura del vidrio una situación inestable que permite que ese aluminio se desplace. Esto sucede con facilidad cuando se le mezcla con soluciones ácidas, ya que los iones hidrógeno presentes en ellas pueden ser tomados por el vidrio con desplazamiento o liberación de iones aluminio.

Esos iones aluminio liberados pueden combinarse con el anión del ácido para formar una sal que al aumentar en concentración precipita alcanzándose el endurecimiento o fraguado de la mezcla. (12)

Es interesante notar que para lograr la fusión de la sílice y la alúmina para formar el vidrio resulta conveniente incorporar otras sustancias que faciliten el proceso. Estas sustancias, conocidas como fundentes, pueden ser diversas pero resultan adecuados algunos fluoruros. El vidrio es fundamental en el polvo que tiene partículas que oscilan entre 20 y 50 μm . (1,12,14)

6.1.1 Cemento de Ionómero de Vidrio Tipo I

Los cementos de ionómero de vidrio tipo I están designados para cementación de los vaciados. El polvo se pulveriza a un tamaño de la partícula de 15 μm o menos. La composición y la química son las mismas que para los cementos de ionómero de vidrio tipo II. Los cementos también están disponibles en sistema de líquido-polvo poliácido convencional y en las versiones de adición de agua. El cemento mezclado es capaz de formar películas de 25 μm o menos. El tiempo de trabajo varía entre tres y cinco minutos. Los sistemas que necesitan agua tienden a tiempos de trabajo algo mayores. El tiempo de fraguado para las diferentes marcas de cemento es por lo general entre cinco y nueve minutos. Los cementos a los que se añade agua tienen fraguado inicial más rápido que los que usan el líquido poliácido. La resistencia a la compresión del cemento de ionómero de vidrio tipo I se compara con la del fosfato de cinc, y su resistencia diametral es ligeramente mayor.

El cemento de ionómero de vidrio es menos duro y más vulnerable a la deformación elástica. Después de permitir que el cemento madure por completo, se vuelve uno de los cementos que no son de resina más resistentes a la solubilidad y la desintegración de la cavidad bucal.

Los cementos de ionómero de vidrio se adhieren a la estructura del diente, y después inhiben la filtración de fluidos bucales en la interfase cemento-diente. Esta propiedad particular, más su naturaleza menor a la irritación del ácido reduce la frecuencia de sensibilidad postoperatoria, siendo ésta última, rara. (1,14)

Sin importar la fórmula del tipo de cemento de ionómero, cuando ocurre sensibilidad postoperatoria, es probable que haya una o más condiciones, las cuales incluyen: pulpitis preexistente, preparación de la cavidad particularmente profunda asociada a grosor mínimo de la dentina que reduce el tiempo de difusión de irritantes para alcanzar la pulpa, e invasión bacteriana a lo largo de la interfase cemento-diente.

Se deben tomar precauciones para proteger la pulpa cuando se cementan las restauraciones de cemento de ionómero de vidrio. Todas las áreas profundas de la preparación se deben proteger por una capa delgada de cemento de hidróxido de calcio de fraguado fuerte. Para preparar la estructura del diente se debe limpiar, lavar y después secar, pero no deshidratar. La desecación excesiva abre los túbulos dentinarios y permite la penetración del líquido ácido.

Como en todos los cementos, las propiedades del cemento de ionómero de vidrio tipo I influyen en los factores de manipulación. La cementación se debe llevar a cabo antes de que pierda su apariencia brillante. El cemento de ionómero de vidrio constituye uno de los materiales para cementar más populares, se le conoce como el material de elección para cementar coronas de metal, coronas metal cerámica, puentes y bandas de ortodoncia.

6.1.2 Cemento de Ionómero de Vidrio Tipo II

Originalmente, los líquidos para el cemento de ionómero de vidrio son soluciones acuosas de ácidos poliacrílicos en una concentración cercana al 50%.

El líquido es algo viscoso y tiende a gelificarse con el tiempo. En la mayoría de los cementos comunes, el ácido está en forma de copolímero con ácido itacónico, maleico o tricarboxílico. Estos ácidos tienden a incrementar la reactividad del líquido, disminuir la viscosidad y reducir la tendencia a la gelificación. (1,14)

El ácido tartárico también está presente en el líquido, mejorando las características de manipulación e incrementa el tiempo de trabajo; sin embargo, disminuye el tiempo de fraguado. (1,12,14)

El ácido poliacrílico es una molécula de cadena larga con grupos ácidos (carboxilo) dispuestos en cadenas laterales, los grupos ácidos reaccionan con el polvo cuando el material se fragua, también reaccionan con la estructura dentaria y forman enlaces químicos con la dentina y el esmalte. (6)

Cuando el polvo y el líquido se mezclan para formar la pasta, la superficie de las partículas de vidrio se une por el ácido. El calcio, aluminio, sodio y los iones flúor se filtran en el medio acuoso.

Las cadenas de ácido poliacrílico se enlazan transversalmente por los iones de calcio y forman una masa sólida. En las siguientes 24 horas se forma una nueva fase en donde los iones de aluminio se enlazan a la mezcla del cemento. Esto conduce a un cemento de fraguado rígido.

El cemento fraguado consiste en una aglomeración de partículas de polvo sin reaccionar rodeadas por el gel de sílice en una matriz amorfa de calcio hidratado y polisales de aluminio.

El agua es el constituyente más importante del líquido de cemento. Sirve como medio de reacción inicial, y después muy lentamente hidrata la matriz de enlace cruzado, con lo que se incrementa la resistencia del material. Durante el periodo de reacción inicial, esta agua puede ser removida con facilidad por la desecación y se llama agua ligeramente enlazada.

Conforme continúa el fraguado, la misma agua hidrata la matriz y no se puede quitar por la desecación, por lo que se le denomina agua apretadamente enlazada.

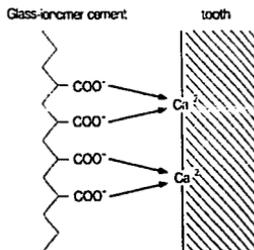
Esta hidratación es crítica en la producción de una estructura estable en gel y al brindar resistencia al cemento. Si los cementos mezclados en fresco se mantienen aislados del aire ambiente, el agua que se mantiene libre poco a poco se enlaza apretadamente con el tiempo.

Este fenómeno da lugar a un cemento que es más fuerte y menos susceptible a la humedad. El cemento de ionómero de vidrio se debe proteger contra los cambios del agua en la estructura durante la colocación y por un par de semanas después que es posible la colocación. (1,14)

La adhesión real de los materiales de ionómero de vidrio al esmalte y a la dentina implica la quelación de los grupos carboxilo de los poliácidos con el calcio en la apatita del esmalte y la dentina.

El enlace al esmalte es siempre mayor que a la dentina, tal vez por el mayor contenido inorgánico del esmalte y su mayor homogeneidad desde un punto de vista morfológico. (1,14)

Los grupos carboxilo del ácido poliacrílico se fijan al calcio de la estructura dentaria. En la dentina se piensa que el mecanismo de adhesión química es el reemplazo de ciertos grupos fosfato en los componentes inorgánicos de la dentina por grupos carboxilo de ácido poliacrílico. El ionómero de vidrio posee adhesión química por sí solo: el material se mezcla y se aplica al diente. (6)



TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Además de este tipo de adhesión, es posible la retención micromecánica si la superficie tiene irregularidades microscópicas, como los túbulos dentinarios parcialmente abiertos. Al principio, los materiales de ionómero de vidrio se aplicaban directamente sobre la dentina y el esmalte. Después, las superficies dentinarias se limpiaban o acondicionaban con una solución acuosa de ácido poliacrílico, antes de colocar el material de ionómero de vidrio. El resultado era una superficie más limpia con eliminación de la capa de frotis, por ende, una mejor adhesión. La limpieza de las superficies es esencial para promover la adhesión.

Debe permanecer limpia, ya que cualquier contaminación por saliva o sangre empeora la adhesión con el cemento. Los túbulos dentinarios no se abren como cuando se realiza el grabado ácido de la dentina, así como tampoco ésta se descalcifica para producir una capa híbrida.

La investigación señala que el acondicionamiento de la dentina con ácido poliacrílico acuoso resulta en una porción pequeña de ácido poliacrílico fijado por enlace químico a la dentina. (1,14)

Los materiales de ionómero de vidrio son los materiales de elección de muchos odontólogos cuando una lesión cervical posee márgenes tanto en el esmalte como en la dentina o cuando el paciente se encuentra en gran riesgo de presentar caries. La liberación de fluoruro convierte a los materiales restauradores de ionómero de vidrio en materiales de elección para las lesiones clase V de pacientes con alto riesgo de desarrollar caries. Estos materiales liberan fluoruro con el paso del tiempo, comúnmente se piensa que dicho fluoruro inhibe la formación de caries recurrentes. (6)

Aunque los estudios clínicos controlados a largo plazo son escasos, hay indicaciones de que los cementos de ionómero de vidrio poseen las mismas propiedades cariógenas de los cementos de silicato.

Los ionómeros de vidrio tipo II liberan fluoruro en cantidades comparables con las de los silicatos y continúan haciéndolo por un periodo extenso, el esmalte adyacente al cemento de ionómero de vidrio así como las áreas más remotas sufren una captación comparable de fluoruro. (1,14)

Los productos originales de ionómero de vidrio fraguan mediante una reacción química de ácido-base, por lo que en ocasiones se les denomina ionómeros de vidrio curados por reacción química. Los cementos endurecidos en agua, se componen de ácido poliacrílico anhidro y secado por congelamiento. El polvo de vidrio se mezcla con el ácido poliacrílico anhidro pulverizado por el fabricante. Este polvo combinado se mezcla con un líquido que, por lo general, es agua; cuando se mezcla, primero el ácido poliacrílico se disuelve en el agua y después reacciona con el vidrio pulverizado (6)

Los materiales restauradores de ionómero de vidrio se comercializan como sistemas de polvo / líquido, el polvo se mide con una cuchara dispensadora o medida y se mezcla con un número específico de gotas del líquido envasado en frasco de plástico.

La proporción polvo / líquido recomendada por el fabricante debe medirse con precisión. La otra presentación es una cápsula precuantificada con dosis única muy parecida a las cápsulas de amalgama.

Las principales ventajas consisten en el control de la proporción polvo / líquido y la eliminación de las variaciones asociadas a la espatulación a mano. La mezcla y colocación correcta de los mismos es fundamental, si se mezcla apropiadamente la proporción polvo / líquido, el polvo se debe incorporar en forma rápida dentro del líquido, el proceso de mezclado es mucho más rápido que el observado en los cementos de ZOE y Fosfato de cinc, y no debe exceder de 45 a 60 segundos.

El material recién mezclado, utilizando una espátula de cemento y una loseta de papel, las losetas especiales para mezclado son hojas de papel cubierto de plástico, evitando que éste absorba el líquido, se coloca dentro de la preparación de la cavidad sin retraso alguno en los dos primeros minutos del mezclado y se contornea para darle la forma adecuada. La superficie brillante indica la presencia del polímero que no ha participado en la reacción de fraguado. Este ácido residual garantiza la adhesión al diente.

Si el proceso de mezclado es prolongado, se desarrolla una superficie opaca y no se realizará la adhesión. Ya que el tiempo de trabajo exacto difiere en varios productos, es decisivo seguir el tiempo de mezclado. Los materiales de ionómero de vidrio son susceptibles a la deshidratación durante el endurecimiento inicial de este y al finalizar la restauración. Si no se le protege de la deshidratación, entonces la superficie se agrieta.

Dicha fractura es la formación de muchas grietas poco profundas en la superficie del material. El pulido final típico se debe realizar a las 24 horas de haber aplicado el material para permitir que éste fragüe.

Después de la etapa de terminado inicial, se aplica un sellador protector para que cubra el material de ionómero de vidrio recién colocado.

Los materiales de ionómero de vidrio curado por reacción química poseen una solubilidad inicial muy alta en los fluidos orales, pero esta solubilidad disminuye después de que se completa la reacción de fraguado. (1,6,14)

Son esenciales tres parámetros que se deben controlar para garantizar el uso exitoso de los ionómeros de vidrio: 1) acondicionamiento de la superficie del diente, 2) manipulación apropiada, y 3) protección del cemento durante el fraguado y en situaciones potenciales cuando ocurre la desecación. Los productos de ionómero de vidrio son muy populares como agentes para adherir y como materiales restauradores en áreas de los dientes sujetas a poco estrés, como selladores de depresiones y fisuras.

Los protectores de ionómero de vidrio poseen la resistencia adecuada para ser empleados como base, se utiliza como un agente térmico aislante en preparaciones de cavidades muy profundas, en comparación con otros cementos resultan relativamente suaves con la pulpa, pero con cualquier cemento de ionómero de vidrio es adecuado colocar una capa delgada de cemento protector, como hidróxido de calcio en áreas cercanas a la pulpa en una preparación profunda. Los materiales de ionómero de vidrio representan los cementos dentales más fuertes y los menos solubles.

La mayoría de los estudios histológicos indican que los ionómeros de vidrio tipo II son relativamente biocompatibles. Además, se adhieren al acero inoxidable y a las aleaciones para coronas metalocerámicas. (1,6,14)

6.1.3 Cementos de Ionómero de Vidrio Modificados con Metal

Los cementos de ionómero de vidrio se han modificado por inclusión de partículas de metal en un intento de mejorar la resistencia, el endurecimiento y la resistencia al desgaste. El primero es de la mezcla del polvo de la aleación de amalgama de plata esférica con el polvo de ionómero de vidrio tipo II.

Este cemento se refiere como adición de aleación de plata. El segundo sistema implica la fusión del polvo de vidrio a las partículas de plata a través de la incrustación a temperaturas altas de la mezcla de los dos polvos. Este cemento se conoce como cemet. (1,14)

La micrografía del polvo de cemet con microscopio electrónico, muestra que las partículas del polvo de plata se fijan a la superficie de las partículas del polvo de cemento. Los cementos modificados con metal se basan en estos dos sistemas disponibles en el comercio.

Los materiales de restauración fueron sometidos a la acción de deslizamiento de un cilindro de hidroxiapatita sintética bajo estímulo oclusal cargado por numerosos ciclos, y se midió el volumen del material de restauración desalojado durante la prueba.

El cermet es mucho más resistente al desgaste por deslizamiento que el cemento de ionómero de vidrio tipo II. El mejoramiento de la resistencia al desgaste se atribuye al relleno de metal, como lo muestra el aspecto de quemadura que ocurre cuando los metales están sujetos a la prueba de desgaste.

El fluoruro se libera de los dos sistemas modificados con metal en cantidades apreciables. Sin embargo es menos en el cemento cermet que en su contraparte tipo II. Con el incremento de la resistencia al desgaste y el potencial anticariógeno, estos cementos modificados con metal se han indicado para usos limitados como alternativa de amalgama o compuestos para restauraciones posteriores.

Sin embargo, estos materiales aún deben clasificarse como materiales frágiles. Su uso debe estar restringido a restauraciones clase I y conservadoras.

Al parecer se realizan relativamente bien en tales situaciones y son adecuadas para uso en pacientes jóvenes que son propensos a caries.

Estos cementos endurecen muy rápido, junto con su potencial de adhesión y resistencia a la caries, estas características han impulsado su uso como el centro de la reconstrucción de un diente destruido que se va a restaurar con corona, siendo conveniente el uso auxiliar de espigas u otras formas de retención.

(1,14)

6.2 COMPÓMEROS

Los compómeros fueron introducidos en el año de 1993 como un grupo de materiales desarrollados teniendo en cuenta las mejores propiedades de los composites y de los cementos de ionómero de vidrio. El término compómero deriva de la asociación de dos palabras: COMPOSite mas ionóMERO y sugiere la combinación de las tecnologías de ambos.

Caracteriza a una resina compuesta que posee, una vez polimerizada (y en contacto con la humedad), las características típicas de un ionómero de vidrio, en el sentido de que puede producir una reacción ácido-base similar al ionómero convencional. Un compómero es una resina reforzada con algunas propiedades similares a un ionómero. Luego de polimerizado y en función del tiempo de exposición a la humedad de la cavidad bucal, el compómero experimenta una serie de reacciones químicas que le permiten una transformación en estado sólido mediante la cual es capaz de, como un ionómero de vidrio, liberar fluoruro.

Los compómeros se presentan del mismo modo que las resinas reforzadas o composites fotopolimerizables, esto es, en forma de jeringas o dispensadores unitarios (unidosis) que contienen al material en consistencia plástica. Además del material propiamente dicho, se presentan con un adhesivo de características similares a los conocidos para los composites.

Los compómeros son materiales combinados, constituidos por una fase orgánica y un refuerzo cerámico.

El componente orgánico de la pasta inicial está constituido por monómeros vinílicos (con enlaces C=C) de alto peso molecular (por ejemplo BIS-GMA/UDMA) a los que se les agregan monómeros hidrofílicos (por ejemplo TCB: resina derivada del ácido tetracarboxil butano) derivados de ácidos polialquenoicos (contienen grupos COOH y C=C). (12)

La fase orgánica de un compómero se obtiene a partir de monómeros básicamente similares a los existentes en los composites y monómeros derivados de ácidos polialquenoicos (similitud con ionómeros) que copolimerizan determinando el endurecimiento del material. El refuerzo cerámico está representado por vidrios liberadores de iones similares a los que constituyen el polvo de los cementos de ionómero de vidrio (vidrios de flúor-alúmino-silicato u otros parecidos, como el de flúor-estroncio-silicato). Algunas marcas incorporan, además del vidrio descrito, otros refuerzos adicionales basados en partículas cerámicas similares a las que intervienen en el relleno de los composites.

El tamaño de las partículas de vidrio de refuerzo oscila entre los 0,8 a 2,5 μm según las distintas marcas comerciales. El contenido cerámico está entre el 65 y el 72% en peso para los productos existentes. A diferencia de los composites, cuyas partículas de refuerzo son tratadas industrialmente con un agente de enlace (vinilsilano) para que, cuando el material polimerice, formen una unidad estructural con la matriz, en los compómeros que poseen sólo vidrios liberadores de iones en su composición ese agente no se incorpora, ya que, como consecuencia de la reacción ácido-base, las partículas de vidrio quedarán unidas a la matriz polimérica. El sistema adhesivo a emplear para unión al esmalte y la dentina contiene monómeros ácidos y a veces un ácido polialquenoico adicional, monómeros hidrofílicos (por ejemplo HEMA-hidroxiethylmetacrilato), un vehículo que podrá ser agua o un solvente orgánico como la acetona, monómeros hidrofóbicos, foto iniciadores (dicetona-amina) y estabilizadores.

Como puede apreciarse, los adhesivos de los compómeros son idénticos a los de los composites. El endurecimiento de un compómero se produce por una reacción de polimerización por adición.

Este mecanismo de fraguado es activado por una radiación electromagnética de aproximadamente 470 nm de longitud de onda. Por lo que los compómeros para restauraciones son fotopolimerizables. (12)

Existen compómeros autopolimerizables que se utilizan para la fijación (cementado) de restauraciones de inserción rígida.

La reacción química que determina el endurecimiento del material es la polimerización, donde los monómeros presentes en la fase orgánica copolimerizan logrando un considerable grado de entrecruzamiento. El compómero endurecido absorbe agua del medio y, como consecuencia de ello, se ionizan los monómeros ácidos (derivados de ácidos alquenoicos) que liberan hidrogeniones responsables de atacar al vidrio liberador de iones presente en el material.

Como resultado de esto, los iones fluoruro son liberados desde la masa del material (comportamiento ionomérico).

Además de fluoruro se desprenden del vidrio los cationes existentes, que se unen a través de uniones iónicas a los grupos carboxilo presentes en los monómeros alquenoicos, determinando un mayor grado de entrecruzamiento. Asimismo, los grupos carboxilo (COO-) ionizados disponibles, teóricamente podrían combinarse con el calcio de la dentina. Este entrecruzamiento no incide para nada en el endurecimiento del material, ni en sus propiedades mecánicas.

Esta reacción es lenta y se lleva a cabo durante los 90 días posteriores a la realización de la restauración, mediante un proceso de difusión química y de sorción acuosa (absorción-adsorción). El compómero no incluye agua en su composición (ésta es una diferencia marcada con los ionómeros de vidrio). El agua es captada por el material endurecido y por esto se produce la liberación de fluoruro.

Algunos productos presentan un adhesivo monocomponente indicado para ser colocado directamente sobre el esmalte dentario. Ciertos fabricantes no indican el grabado previo del esmalte como paso necesario. (12)

El compómero puede absorber las tensiones que se generan: 1) durante el endurecimiento (contracción de polimerización) evitando la pérdida de adhesión (falla adhesiva en la interfase) y, 2) cuando es sometido a fuerzas masticatorias (principalmente tensiones flexurales) conservando un adecuado sellado marginal. A pesar de esto, el grabado previo con ácido fosfórico entre un 32 al 40% mejora sustancialmente la adhesión de un compómero al tejido adamantino. El adhesivo utilizado por los compómeros en la dentina persigue los mismos objetivos que los estudiados para los composites.

Los monómeros ácidos y eventualmente el ácido que contiene el adhesivo monofrasco de los compómeros o el que se utilice por separado, buscan acondicionar a ese sustrato para que, luego, monómeros hidrofílicos impregnen la superficie y por último copolimericen con las resinas hidrofóbicas presentes en el monómero adhesivo y en el material de restauración (compómero). Los compómeros se adhieren a la dentina generando la denominada "capa híbrida".

Algunos productos indican el grabado total previo a la aplicación del adhesivo monofrasco o monoenvase, esto es, el tratamiento ácido simultáneo del esmalte y la dentina. Desde el punto de vista óptico los compómeros son materiales que por la naturaleza de su relleno pueden brindar una armonía óptica similar a la de los composites, dando una adecuada lisura superficial (brillo). Logran una aceptable translucidez gracias al refuerzo amorfo (vidrio) que poseen. Son estables en el medio bucal.

A la reacción ácido-base liberan fluoruro de un modo similar a como lo hacen los ionómeros.

El material endurecido presenta una flexibilidad apropiada (característica también asociada al contenido de refuerzo que poseen). El módulo elástico de los compómeros oscila entre los 8 000 y 9 000 MPa. (12)

Una de las principales ventajas de los compómeros se relaciona con la facilidad para ser manipulados con una técnica sencilla y rápida ya que, a diferencia de los ionómeros, no requieren mezcla alguna. Otras ventajas son su capacidad para liberar iones de fluoruro.

Clinicamente, son menos sensibles que los composites a la humedad presente en el campo operatorio pues tienen incorporados monómeros hidrofílicos en la composición del material restaurador. Como desventajas se pueden señalar su corto tiempo de almacenamiento (vida útil) dado por su sensibilidad al contacto con la humedad, las limitaciones en sus indicaciones clínicas (no pueden utilizarse en zonas de contacto oclusal de dientes permanentes) y quizá la posibilidad de experimentar cambios volumétricos que atentan contra la integridad marginal.

La principal indicación de los compómeros es para la restauración de lesiones de clase V. Secundariamente, están indicados para la restauración de dientes temporales y de pequeñas cavidades de clase I, no afectadas por las fuerzas de oclusión funcional. Si bien este material fue pensado como una alternativa a la amalgama, el comportamiento clínico del material no alcanza a sustituir a las resinas reforzadas (composites) utilizadas en el sector posterior. Algunos destacan también la indicación del compómero en clase III y en el relleno o base de piezas dentarias muy destruidas.

Debe considerarse que al realizar una restauración con compómero, éste debe llevarse en capas de no más de 2 mm de espesor, con el objeto de reducir la contracción de polimerización (similitud con las técnicas restauradoras con composites).

6.3 RESINAS EN DIENTES ANTERIORES

La resina reforzada es un tipo de material combinado o composite (nombre muy común como referencia a este material). El composite tiene los componentes de un sellador (por lo general el líquido contiene una proporción de diluyente menor que la de un sellador) y partículas cerámicas que permiten lograr rigidez elevada (puede llegarse, con suficiente cantidad, a valores de módulo elástico equivalentes a los de la dentina).

Además el contenido cerámico permite disminuir el coeficiente de variación dimensional térmico. Como resultado final, esas dos fases constituyen una estructura nucleada: núcleos cerámicos englobados (aglutinados) por una matriz orgánica (resultante de la polimerización de las moléculas de los diacrilatos aromáticos o alifáticos). Es fundamental, para obtener el refuerzo buscado, que las dos fases (orgánica y cerámica) estén unidas. (12)

El mayor avance ocurrió cuando Bowen desarrolló un nuevo tipo de material compuesto. Sus principales innovaciones fueron el bisfenol A-glicidil metacrilato (bis-GMA), una resina de dimetacrilato, y el uso de un silano que cubría las partículas de relleno para lograr el enlace químico de la resina. Para generar esa unión entre ambas fases, las partículas cerámicas son preparadas industrialmente tratándolas con un agente de enlace (molécula bifuncional capaz de reaccionar con dos sustancias diferentes).

Este agente de enlace es, un vinilsilano (generalmente el gamma-metacriloxietiltrimetoxisilano) sustancia que tiene en su molécula grupos silano y grupos vinílicos. Los grupos silano contienen átomos de silicio con lo que se puede lograr, al hacer el tratamiento industrial, una unión química a la parte cerámica que incluye esos mismos átomos. Los grupos vinílicos, es decir con dobles ligaduras, permiten una reacción y unión con la fase orgánica cuando las moléculas de ésta polimerizan por adición.

Para que un composite sea "bueno" es necesario que el fabricante prepare bien la parte cerámica con el vinilsilano. (12,14)

De lo contrario, las partículas están separadas de la matriz orgánica, se desprenden y la restauración se rompe o pierde forma anatómica. A los componentes ya mencionados (monómero de diacrilato como el BIS-GMA o similar, diluyentes como el dimetacrilato de trietilenglicol TEGDMA, inhibidores, sistema de activación e iniciación de la polimerización comunes a los selladores, y el refuerzo cerámico) se agregan pigmentos para dar color (matiz, intensidad y valor) y opacidad como para poder obtener armonía óptica en las restauraciones, así como estabilizadores de color para que la armonía óptica se pierda lo menos posible con el tiempo. Los fabricantes adicionan dióxido de titanio y óxido de aluminio en pequeñas cantidades a los compuestos porque estos óxidos son eficaces opacificadores.

Algunos productos comerciales incorporan compuestos de fluoruro que pueden ser liberados buscando obtener las ventajas clínicas ya citadas para el caso de los cementos de ionómero de vidrio.

El material contiene un líquido (futura matriz orgánica) y un polvo (partículas cerámicas, futuros núcleos de la estructura final). Por lo general, los composites (si bien, se inicia de un polvo y un líquido para su desarrollo) se presentan comercialmente con una consistencia de pasta. Podría proveerse la fase orgánica (líquido) separada de la cerámica tratada con vinilsilano (polvo) pero es más común que sea presentado con los componentes ya mezclados en pastas. De esta manera el contenido cerámico final se independiza de la labor clínica.

Si en la situación clínica se mezclara el polvo con el líquido, las propiedades finales variarían muy significativamente en función de cuánto polvo fue incorporado al líquido (relación polvo / líquido) en el momento de la mezcla.

Cuando la mezcla se prepara industrialmente, esta variable se puede controlar con más eficacia y el resultado final será más constante en sus propiedades.

Si el sistema de activación es químico, las pastas son dos: una con el iniciador (peróxido) y otra con el activador (amina). (12,14)

Si el sistema de activación es físico (luz azul de alrededor de 470 nm de longitud de onda) la pasta es una. Un fotoiniciador comúnmente empleado es la canforoquinona, que tiene límites de absorción entre 400 y 500 nm en la región azul del espectro visible de la luz. Este iniciador está presente en la pasta a niveles cercanos a 0.2% en peso o menos.

Lo más frecuente es que estas pastas vengan envasadas en jeringas a partir de las cuales se toma justo lo que se necesita. Pero también puede venir en envases con porciones individuales ("unidosis"). Estos envases individuales son colocados en dispositivos (tipo pistola dispensadora) que permiten llevar la pasta directamente a la zona donde debe ser colocada, simplificando así la tarea clínica.

El composite, en el caso de fotoactivación, basta con ir llevándolo en pequeñas porciones (2 mm. de espesor) haciéndolas polimerizar por exposición a la luz (aproximadamente 40 segundos o más). Las porciones se unen por la capa superficial no polimerizada por la inhibición que produce el oxígeno del aire (capa inhibida).

Cuando se intenta polimerizar la resina a través de la estructura del diente, el tiempo de exposición debe ser dos o tres veces mayor para compensar la reducción en la intensidad de la luz. La luz emitida por las unidades de curado pueden causar daño en la retina si se mira directo por amplios periodos. Para evitar este daño, nunca debe verse directo a la punta de la luz, y se minimiza la observación de la luz reflejada por largos periodos. Se deben colocar anteojos de protección de diferentes tipos de filtros.

A partir de la composición básica de un composite es posible introducir variaciones que derivan en productos comerciales que, si bien pueden ser todos ellos incluidos en la denominación de composite o resina reforzada, tienen propiedades diferentes. Hay que evaluar en cada situación clínica los requerimientos del material que se va a utilizar en la restauración para así seleccionar el más conveniente. (12,14)

El fotocurado permite alcanzar la situación favorable de disponer de prolongado tiempo de trabajo y corto tiempo de endurecimiento o fraguado. Efectivamente, la pasta puede ser trabajada (no se modifica su consistencia o viscosidad) mientras no actúe sobre ella la luz que activa la acción iniciadora de la polimerización, esto es durante un lapso teóricamente indefinido.

Cuando el trabajo de dar forma a la pasta fue completado, la transformación (polimerización) se hace de manera rápida al actuar la luz activadora conveniente, permitiendo continuar con los pasos de terminación y pulido sin demora.

En los productos fotocurables, la mezcla de todos los componentes es realizada industrialmente. En esta situación puede hacerse al vacío y con procedimientos que aseguran la ausencia casi total de aire en el resultado final.

El refuerzo cerámico (partículas) que se utiliza para fabricar un composite puede ser obtenido de diversas maneras. Una de ellas consiste en triturar mecánicamente un bloque cerámico natural (por ejemplo cuarzo usado mucho como relleno, en particular en la primera generación de los compuestos; tiene la ventaja de ser químicamente inerte pero también es demasiado duro; los compuestos que contienen cuarzo son más difíciles de pulir y pueden causar mayor abrasión en los dientes o restauraciones antagonistas).

O sintético (por ejemplo vidrios de diversa composición, por lo general con cationes para obtener radioopacidad como el bario, el estroncio y el zirconio, pero el comúnmente usado es el primero de estos tres).

Otra es por tratamientos químicos diversos como el procesado de compuestos de silicio (por ejemplo calentamiento a altas temperaturas) o procesos conocidos como de tecnología sol-gel.

Las partículas obtenidas con estos procedimientos industriales pueden tener no sólo composición sino también tamaños (diámetro) diversos. (12,14)

Éstos pueden oscilar entre menos de décimas de micrómetro (las obtenidas por tratamientos químicos) hasta más de una decena de micrómetros (las obtenidas mecánicamente). Es decir que los distintos composites podrán tener partículas sub-micrométricas (décimas de micrómetro o menos) y/o micrométricas (unidades de micrómetro o más).

Con alguna frecuencia se clasifica a los composites en función del tamaño de sus partículas cerámicas.

Se acostumbra hablar de composites con macro-partículas (partículas grandes de alrededor de 10 μm y en los primeros comercializados, que hoy no se utilizan, hasta 30-40 μm), mini-partículas (partículas medianas o intermedias de 1 a 5 μm) o micro-partículas (partículas pequeñas, menores que 0.1 μm y hasta 0.04 μm). En este último caso el tamaño citado está en el rango de las fases dispersas de los coloides por lo que técnicamente se puede hablar de composites reforzados con sílice coloidal (en algunos productos comerciales también se habla de sílice pirolítica, pirogénica o fumed sílica).

En los productos hoy más comunes no se emplean las partículas de mayor tamaño y, en la mayoría de ellos, se combinan partículas intermedias con algo de las del tipo de sílice coloidal. En estos casos a veces se utiliza el término híbridos.

Para que una restauración sea considerada satisfactoria, debe reunir y mantener a lo largo del tiempo ciertas características; una de ellas es la armonía óptica. Es importante tener la seguridad de contar con un producto que se puede reponer (que existan envases de un determinado color una vez que se ha agotado uno de ellos) y la certeza de reproducibilidad en las variedades de los colores.

Para poder estimar las posibilidades de mantenimiento de armonía óptica en una restauración debe conocerse el tamaño de las partículas del composite utilizado. (12)

Si se necesita un mantenimiento máximo de armonía óptica debe utilizarse preferentemente un composite reforzado con sílice coloidal (micro-partículas) ya que ésta tiene tamaño menor a los 0.4 μm . Debe resaltarse que con los composites de micro-partículas (partículas sub-micrométricas o pequeñas) se obtienen restauraciones de muy buen pulido en superficie. En el caso de todos los composites, debe prestarse atención al tamaño promedio de las partículas reforzadoras.

Este dato de interés debe ser informado por los fabricantes, ya que permite estimar la posibilidad de mantenimiento de armonía óptica que brinda el material. En gran parte de los composites denominados universales (por la posibilidad de utilizarlos en dientes de los distintos sectores de la cavidad bucal), los valores promedio de tamaños de las partículas reforzadoras oscilan en alrededor de poco menos de 1 μm (entre 0.6 a 0.9 μm).

Se puede deducir que, al superar ese valor de 0.4 μm no se podrán lograr las mismas características que con los composites reforzados con sílice coloidal (micro-partículas). No obstante, el logro y el mantenimiento de la armonía óptica es aceptable como para resolver gran parte de las situaciones que demandan estética en el sector anterior.

Al seleccionar un composite (de preferencia fotocurado) debe recabarse la información relativa al tamaño del componente cerámico del producto.

A menor tamaño, mayor posibilidad de mantenimiento de superficie lisa, mayor posibilidad de mantenimiento de brillo y, en consecuencia, mayor posibilidad de mantenimiento de armonía óptica en la restauración. Junto con la información sobre el tamaño de las partículas, es necesario disponer de información sobre el volumen que con respecto al volumen total representa esa fase cerámica en el sistema. De ese volumen dependen las características mecánicas y fundamentalmente la rigidez que se expresa en los valores del módulo de elasticidad. (12)

El análisis del valor de rigidez de un composite debe ser realizado para establecer sus ventajas e inconvenientes en determinadas situaciones clínicas. Una elevada rigidez (elevado módulo) se hace imprescindible cuando la restauración estará sometida a esfuerzos oclusales, por ejemplo, en bordes incisales y, especialmente, en zonas oclusales de premolares y molares.

A través de la información obtenida de diversas investigaciones, es recomendable que más del 50% (y conveniente hasta 75% o más) del volumen de un composite sea cerámico para poder emplearlo en zonas de oclusión. Esto representa, por lo general, porcentajes de refuerzo cerámico en masa (o en peso) superiores al 60% y hasta el 85% o más de la masa total. Los composites con menor contenido cerámico, como, por ejemplo, los que utilizan sólo sílice coloidal, no conviene que sean colocados en zonas de contacto con antagonistas en la oclusión.

La deformación relativamente elevada y la posterior recuperación que experimenta el material en cada uno de esos contactos hace que se astille y se produzca pérdida de la forma anatómica en la restauración.

Esa condición de rigidez debe ser acompañada de la unión suficientemente buena entre las fases orgánica y cerámica (otorgada por un adecuado tratamiento industrial de las partículas con vinilsilano) para asegurar que el desprendimiento de partículas, como consecuencia de la acción de los alimentos y elementos de higiene bucal sobre la fase orgánica, no se traduzca en una pérdida de masa en la restauración que no acompañe el desgaste normal de las piezas dentarias.

La información sobre valores de contenido cerámico y rigidez debe ir acompañada de información sobre evidencias, fundamentalmente clínicas, que muestren la posibilidad que ofrece el sistema de no experimentar un desgaste mayor de lo permisible para no comprometer la estabilidad de la oclusión del paciente. (12)

Si bien algunos aspectos de estas consideraciones parecerían orientar hacia la selección de un sistema con elevado módulo y contenido cerámico, debe tenerse presente que una elevada rigidez impide que el material se acomode ante las tensiones que se generan como consecuencia de la contracción de polimerización. Al evaluar la adhesión de los composites a las estructuras dentarias, un material de rigidez extremadamente elevada, puede ser más difícil lograr una correcta adhesión y ausencia de filtración marginal en una restauración.

Situaciones donde el logro de adhesión es fundamental, como en las zonas gingivales, es más conveniente utilizar un material de menor rigidez, seleccionando un material más flexible que sea capaz de disipar las tensiones que se generan cuando un composite polimeriza.

Existen en la actualidad, dentro de distintas alternativas comerciales, los denominados composites fluidos, estos poseen la misma composición que cualquier otro composite en términos generales.

La diferencia radica en que tienen una significativa menor viscosidad y un menor porcentaje de relleno cerámico. Son materiales de considerable fluidez lo que obliga a trabajarlos clínicamente en capas de poco grosor y se adaptan con suma facilidad a las paredes cavitarias (se "autoadaptan" merced a su consistencia).

El hecho de trabajarlos en pequeñas capas y su bajo módulo de elasticidad (aproximadamente de 8 000 MPa) hacen que disipen la tensión producida por la contracción de endurecimiento, facilitándose así la obtención de adecuada adaptación marginal.

Debe tenerse en cuenta que las características del composite constituyen sólo uno de los factores que condicionan el éxito de un trabajo restaurador. El instrumental a utilizar también puede contribuir a facilitar el logro de los objetivos buscados.

Partiendo de la base de que se seleccionaron composites de fotocurado, se tendrán en cuenta las condiciones que debe reunir el dispositivo del que depende una polimerización adecuada y sobre esta base las propiedades finales adecuadas en el material. (12)



TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

6.4 RESINAS EN DIENTES POSTERIORES

Cuando se hacen restauraciones en premolares y molares debe de considerarse el no perder la forma anatómica más de lo que la pierde normalmente el diente. Se ha hecho una evaluación de esta pérdida y se ha encontrado que, en las cúspides de los premolares y molares está en el orden de 30 μm por año (ligeramente mayor en los molares que en los premolares). Cualquier material con el que se pretenda restaurar en esa zona, por consiguiente, no debe experimentar una pérdida de la forma anatómica (desgaste) significativamente mayor que esos 30 μm anuales. Para ello el composite debe tener un módulo de elasticidad (rigidez) que asegure que la deformación que se produce ante cada esfuerzo oclusal sea reducida.

Para lograr la citada condición se considera, que el producto que se emplee en esas condiciones debe tener un contenido cerámico superior al 50% en volumen. Los mejores compuestos para restauraciones posteriores serán los que se mantengan dentro de condiciones semejantes al esmalte natural. La investigación y su aplicación tecnológica permitió obtener partículas más pequeñas y más aptas para recibir un adecuado tratamiento con el agente de enlace (vinilsilano).

Así se obtuvieron composites que mostraron poder acompañar el desgaste normal del esmalte en los dientes posteriores. Los compuestos en los que las partículas de relleno son pequeñas, tienen alta concentración y buen enlace a la matriz son los más resistentes al desgaste. Y debido a que mejora la resistencia en estos compuestos de partículas pequeñas, están indicados para ser utilizados con tensiones amplias y abrasión, como en las clases I y II.

En los primeros intentos exitosos, esto se logró a través de partículas que refractaban la luz de manera muy distinta a como lo hace la matriz orgánica habitual en los composites.

Con el tiempo se ha logrado combinar el tamaño y las condiciones requeridas en las partículas cerámicas. (12,14)

Hoy se dispone de composites que pueden ser empleados en la restauración de los dientes posteriores. Incluso en algunos de ellos pueden detectarse situaciones en los que la elevada dureza del componente cerámico llega a producir desgaste excesivo en el esmalte del diente antagonista.

Hay que recordar que los composites que sólo incluyen en su composición partículas extremadamente pequeñas como son las de sílice coloidal (micro partículas), que resultan los más satisfactorios desde el punto de vista de mantenimiento de la armonía óptica, pueden no ser convenientes en zonas de fuertes contactos oclusales debido a su menor módulo elástico determinado por su menor contenido cerámico.

Las grandes restauraciones tienden a gastarse más que las pequeñas, como las restauraciones que son sometidas a grandes fuerzas, como las de los molares en comparación con las de los premolares. Es preferible una preparación conservadora, para que el diente, y no el compuesto, sea el que absorba la tensión. Un compuesto para restauración clase II estará predestinado a fracasar en la boca de un paciente con bruxismo, debido al mayor potencial de desgaste.

Han sido desarrollados recientemente los denominados composites condensables. Esta denominación genérica sólo diferencia a este grupo de materiales de otros composites en cuanto a la posibilidad de trabajarlos de un modo similar a como se trabaja a la amalgama dental. Puede afirmarse que estos composites condensables implican un grado más de evolución para mejorar su empleo clínico en el sector posterior.

Los composites condensables son materiales compuestos que poseen una estructura bifásica similar a la de cualquier composite.

Una fase orgánica responsable del endurecimiento del material por polimerización y un refuerzo o relleno cerámico responsable de brindar las propiedades necesarias. (12,14)

La parte orgánica puede decirse que si bien estos materiales utilizan las resinas clásicas existentes en cualquier composite (BIS-GMA o UDM), muchos de ellos incorporan resinas mejoradas por procedimientos químicos e industriales que derivan de aquéllas donde se busca la reducción de la contracción de polimerización y una más conveniente regulación de la velocidad de transformación en polímero.

La porción inorgánica de refuerzo se halla representada por porcentajes más elevados de refuerzo (superan a veces el 80% en peso) y con un rango de distribución del tamaño de partícula que oscila entre las centésimas de micrómetro hasta un micrómetro o poco más. Esta parte inorgánica es tratada en la industria con un agente de enlace (vinilsilano) como se hace con el resto de los composites, de manera que ambas fases (orgánica y cerámica) actúen como unidad estructural. Se busca que las partículas cerámicas se “traben” unas contra otras durante el trabajo de colocación de conformado del material y así se facilite el trabajo clínico.

Puede decirse que la diferencia entre un composite “híbrido” y otro condensable es que en el primero las partículas de refuerzo se encuentran desconectadas unas de otras, y que cuando se les somete a presión con un instrumento es muy poco el efecto de “traba” que se puede generar entre partícula y partícula como para evitar el excesivo escurrimiento.

En los condensables el efecto de "traba" mencionado, más el elevado porcentaje de relleno y las resinas mejoradas, hacen que el material necesite de mayor presión para su adaptación (condensación). Estos materiales por lo general se indican sólo para su empleo en el sector posterior. Se les puede manejar con los mismos instrumentos que se utilizan para realizar una restauración con amalgama.

En preparaciones de clase II pueden utilizarse sin problemas matrices metálicas. Son materiales que pueden colocarse en capas que oscilan entre los 4 a 6 mm de espesor (lo que equivale a inserción en bloque). (12) Algunos de ellos, y del mismo modo que ciertos composites, incorporan fluoruro en su composición. Estos materiales constituyen una interesante alternativa para el sector posterior. (12)

La agresión química a la pulpa por parte de los compuestos es posible si los componentes se difunden a través de los materiales y posteriormente alcanzan la pulpa. Los compuestos polimerizados adecuadamente son relativamente biocompatibles. Desde el punto de vista inmunológico, bajo condiciones extremadamente raras, algunos pacientes y el personal odontológico pueden desarrollar una respuesta alérgica a estos materiales. Los materiales compuestos no curados y que se encuentran en el piso de la cavidad pueden servir como reservorio de los componentes que pueden inducir inflamación pulpar a largo plazo.

Esta situación es de particular importancia para los materiales activados por luz. Por lo que cada incremento debe ser curado antes de insertar el siguiente. (1,14)



TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

CAPÍTULO VII

7.1 CARILLAS DE RESINA

El tipo de restauración a base de carillas vestibulares ha ganado considerable popularidad en los últimos 10 años, mismas que consisten en colocar una resina o carilla de resina o porcelana en la superficie vestibular del diente o dientes anteriores. La carilla es una alternativa conservadora al recubrimiento completo para mejorar el aspecto de un diente anterior. Las carillas han evolucionado a lo largo de las últimas décadas, para convertirse en una de las restauraciones más populares de la Odontología Estética.

Este tipo de restauración se emplea para mejorar el color de los dientes teñidos, alterar los contornos de los dientes en mal posición y cerrar espacios interproximales, precisando, en una mejora del aspecto estético de un diente anterior que, por otro lado, está sano. La preparación dental es mínima y se mantiene en esmalte. (1,11,14,15)

La restauración deriva su fuerza de la capacidad de unirse la resina al esmalte grabado, con ó sin la presencia de un adhesivo. (1,14)

A mediados de los años 70s y a principios de los 80s, evolucionó la carilla de composite, directa e indirecta. Al principio, la resina de composite se añadía directamente a la superficie vestibular de un diente para restaurar incisivos permanentes fracturados, teñidos o malformados, con un procedimiento conocido comúnmente como "bonding". La primera adhesión de resina de composite presentaba varios problemas, como un aspecto monocromático, con tinción y pérdida de brillo con el tiempo.

Las primeras carillas de composite típicamente no empleaban ninguna preparación dental, y se necesitaba un cierto grosor de material para obtener un aspecto agradable.

Por desgracia, las restauraciones sobrecontorneadas contribuían a la inflamación gingival.

La segunda evolución de las carillas incluyó el desarrollo de carillas preformadas o formas de corona que se unían a la estructura grabada del diente. (15)

Construir una carilla (independientemente del material) y adherida a la estructura dental grabada se denomina "laminado". Las indicaciones de estas carillas laminadas incluían el uso como restauración provisional para la mejora estética de dientes anteriores muy teñidos, especialmente en pacientes jóvenes. La aplicación de carillas preexistentes se convirtió en una práctica popular. Los tres tipos de carilla comúnmente empleados eran los dientes de prótesis huecos, las carillas laminadas preformadas o las carillas a medida fabricadas con resina acrílica procesada. Las carillas preformadas fueron una mejora clara con respecto al bonding. (15)

No obstante, la inestabilidad del color, la tinción superficial, la pérdida del brillo superficial, la baja resistencia a la abrasión, la incompatibilidad biológica y la baja adhesión entre la carilla y el diente, aún persistían. La adhesión entre la carilla de resina acrílica y la resina de composite era débil, lo que permitía que se retirase fácilmente la carilla, o simplemente que se desprendiese. Los pretratamientos de la superficie ayudaban, pero su eficacia dependía de la técnica. Estos problemas llevaron a la disminución del uso de carillas de resina acrílica y/o de resina de composite.

Uno de los medios más efectivos para mejorar el sellado marginal y la unión mecánica, es el uso de la técnica de grabado ácido.

La técnica proporciona una unión fuerte entre resina y esmalte, forma la base de muchos procedimientos dentales innovadores, como las carillas de resina y los frentes estéticos laminados de resina, entre otros.

También resuelve en gran medida, los problemas precedentes de las resinas, como el filtrado marginal y la pigmentación. El proceso para obtener una unión entre esmalte y la restauración a base de resina, abarca un grabado ligero del tejido adamantino, para suministrar una disolución selectiva con la microporosidad resultante.

El esmalte grabado tiene una energía superficial más alta que la superficie normal y permite a la resina mojar con facilidad la superficie y penetrar en la microporosidad. Una vez que sucede esto, polimeriza y forma una unión mecánica al esmalte.



(1,14)

Estas "prolongaciones" de la resina se introducen de 10 a 20 μm en la porosidad del esmalte. El ácido que se utiliza de manera universal, es el ácido fosfórico en una concentración del 37%. En general el grabador se presenta en forma de gel, a fin de controlar el área de colocación. Estudios numerosos demuestran que 15 segundos son suficientes para una unión fuerte.

Una vez que se graba el diente, se enjuaga el ácido con un chorro de agua por 30 segundos, secándose enseguida la superficie.

(1,14)

La superficie se mantiene limpia y se seca hasta colocar la resina para formar una buena adhesión. La técnica de grabado ácido es un método simple, conservador y más efectivo para uso de resina en muchos procedimientos dentales (carillas y frentes estéticos laminados de resina). (1)

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

7.2 CARILLAS DE PORCELANA

Existe un tipo de cerámica que se caracteriza por su aspecto más delicado. Se conoce como porcelana y su definición es: "Loza (barro fino cocido) fina, transparente, clara y lustrosa". Las porcelanas, en general, se obtienen a partir de tres materias primas fundamentales: caolín (una arcilla de fórmula aproximada $2\text{SiO}_2 \cdot \text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$), cuarzo (una forma cristalina de sílice, SiO_2) y feldespato (un alúmino-silicato que contiene potasio y sodio y que en la forma de feldespato potásico responde a la fórmula $6\text{SiO}_2 \cdot \text{Al}_2\text{O}_3 \cdot \text{K}_2\text{O}$). Las cerámicas son excelentes aislantes térmicos y eléctricos.

El feldespato, presente en las porcelanas, ayuda a formar la fase vítrea (por fusión del feldespato cristalino). El caolín, como arcilla, permite obtener la masa moldeable para el trabajo y se integra al feldespato al realizar la consolidación térmica o cocción. La porcelana es un tipo de estructura cerámica en la que coexisten un vidrio y cristales.

Para poder obtener una porcelana aceptable, el vidrio y los cristales utilizados deben ser compatibles. El feldespato y el cuarzo son compatibles y por ello, han sido las bases de las porcelanas más comunes desde que fueron inventadas por los chinos en el siglo II antes de nuestra era.

La diferencia fundamental entre la porcelana o cerámica dental y la utilizada con otras finalidades, como la porcelana "decorativa", estuvo tradicionalmente dada por la diferencia en el contenido de caolín (arcilla).

Las porcelanas dentales contienen escasa o nula cantidad de caolín pero sí pigmentos (óxidos metálicos como los de hierro, cobre, manganeso, cobalto, etc.) que otorgan diferentes colores e, incluso, compuestos que brindan propiedades de fluorescencia similares a la de las piezas dentarias (habitualmente compuestos de los elementos conocidos como "tierras raras" en la tabla periódica).

Esta diferente composición de las porcelanas dentales determinada por la presencia del feldespato como componente fundamental, da origen durante la fusión de los constituyentes a la formación, a partir de esa sustancia, de un vidrio feldespático y cristales de leucita. (1,12,14)

Las porcelanas dentales se clasifican de acuerdo a sus temperaturas de cocimiento. De alta fusión de 1,290° a 1,370°C; media fusión de 1,090° a 1,260°C; baja fusión de 870° a 1,065°C y muy baja fusión menos de 850°C. Hoy se utilizan sólo las de baja y muy baja fusión en la confección de restauraciones y prótesis. Los tipos de fusión mediana y alta se usan para producir dientes para dentaduras. (1,12,13,14)

El feldespato es un mineral que se encuentra en la naturaleza y es una mezcla de óxidos de potasio, sodio y aluminio en determinadas proporciones; su fusión da lugar al vidrio feldespático y cristales de leucita. Sólo pueden ser utilizadas en restauraciones que no reciben elevados esfuerzos oclusales.

Si se modifica la composición y el tratamiento térmico empleado en la fabricación, se pueden obtener cristales de leucita en cantidad y tamaño adecuados para lograr un mayor refuerzo mecánico de la estructura final, permite realizar restauraciones sometidas a esfuerzos mayores (por ejemplo, algunas coronas).

Para poder confeccionar coronas en zonas de elevado esfuerzo oclusal, y eventualmente puentes, se hace necesario que la resistencia flexural sea más elevada de lo que puede lograrse con las porcelanas feldespática con leucita. La manera de conseguirlo es incorporando cristales de mayor "dureza" y compatibles con el vidrio.

Unos cristales que reúnen esas características son los de alúmina (óxido de aluminio) que es uno de los minerales de mayor dureza que está en la naturaleza (sigue al diamante en la escala Mohs de dureza).

En odontología hay porcelanas (también denominadas porcelanas "lumínicas" o "aluminosas") con 35%, 50% y hasta más del 80% de su masa constituida por cristales de alúmina. Su resistencia flexural puede superar los 200 MPa e incluso llegar a casi 500 MPa. El inconveniente de la incorporación de cristales de alúmina radica en su índice de refracción de la luz, su presencia en la estructura final hace perder translucidez y, eventualmente, determina opacidad. (12)

Esto significa que las porcelanas con alúmina son utilizadas para confeccionar núcleos o casquetes que luego son recubiertos, total o parcialmente según las necesidades de armonía óptica de la restauración en particular, con una porcelana feldespática compatible.

Un tipo particular de cerámica dental es aquella en la que se trabaja obteniendo una estructura (por ejemplo, una carilla o una incrustación) de vidrio. Para esto se funde un vidrio de composición específica y se lo cuele en un molde de revestimiento de manera similar a como se procede para colar una aleación metálica.

Obtenida la pieza de vidrio se le somete a un tratamiento térmico a temperaturas superiores a 1 000°C durante varias horas. Con esto, parte de los átomos del vidrio se ordenan formando cristales y determinando la formación de una estructura bifásica (porcelana). Las propiedades mecánicas que se alcanzan son superiores a las de una porcelana feldespática pero no tan elevadas como las logradas en las que tienen alto contenido de cristales de alúmina.

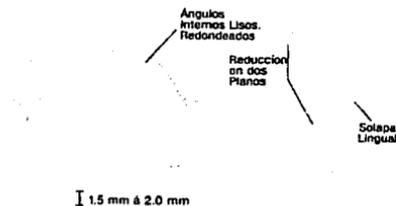
Debe tenerse presente que el vidrio de la estructura de las porcelanas puede ser disuelto con medios químicos apropiados (ácido fluorhídrico). Esta última característica es útil para producir un "grabado" de la superficie de la porcelana.

Así es posible ayudar a adherir materiales de base orgánica (composites) a ella, lo que se aprovecha para fijar las restauraciones al remanente dentario. (12)

Otro tipo de restauración cementada ha ganado considerable popularidad. Las carillas de porcelana consisten en una fina capa de porcelana dental o cerámica colada que se adhiere a la superficie vestibular del diente mediante una resina apropiada.

Una carilla de porcelana es una capa extremadamente delgada de porcelana que se aplica directamente a la estructura dentaria.

La restauración deriva su fuerza de la capacidad de un cemento de composite de unirse, con la ayuda de un agente de silano, a la porcelana y al esmalte grabados. (15)



La idea de las carillas de porcelana no es nueva. En los años 30s y 40s, el Dr. Charles Pincus empleó finas carillas de porcelana para mejorar la estética de los dientes de las estrellas del cine.

Lamentablemente, tenía que emplear adhesivo para prótesis para mantener las carillas en su lugar. El desarrollo de los materiales restauradores de BIS-GMA y resina de composite ha proporcionado nuevas oportunidades de restaurar dientes teñidos o con malposición.

La porcelana glaseada no es porosa, resiste la abrasión, posee una estabilidad estética y es bien tolerada por la encía. A mediados de los años 80s se desarrolló un método de adherir porcelana a esmalte grabado con ácido. El grabado de la porcelana, habitualmente con ácido fluorhídrico o un derivado, es el factor más importante en la determinación de la fuerza de adhesión entre el cemento de composite y la carilla de porcelana.

TESIS CC
FALLA DE ORIGEN

La retención mecánica obtenida grabando la porcelana cuadruplica la resistencia al cizallamiento cuando se compara con la porcelana no grabada. La aplicación de un agente de silano también mejora la fuerza de adhesión. El agente de silano inicia una débil unión química entre el silice de la porcelana y el polímero de BIS-GMA de la resina de composite.

La exploración con microscopía electrónica de barrido de la interfase entre la porcelana y la resina muestra que el espacio es menor cuando la porcelana grabada se trata con un silano.

Las indicaciones de las carillas de porcelana incluyen la hipoplasia del esmalte, la tinción dental, la tinción intrínseca (como la tinción por tetraciclinas), los dientes fracturados, el cierre de diastemas y la corrección de dientes anteriores con malformaciones anatómicas.

7.2.1 Directrices para la Preparación del Diente

Las carillas de porcelana requieren una preparación del diente. Aunque esta preparación es mínima y se limita al esmalte del diente, debe eliminarse el suficiente grosor de esmalte para proporcionar espacio suficiente para obtener una restauración con un contorno correcto. (15)

La preparación debe proporcionar una reducción de aproximadamente 0.5 mm. Idealmente, la línea de acabado debe ser un chaflán suave colocado dentro del esmalte a la altura de la cresta gingival o ligeramente subgingival.

El grosor mínimo para una carilla de porcelana es de 0.3 a 0.5 mm.

Profundidad de las marcas vestibulares –

1. - Se emplea una fresa de 0.3 mm de profundidad de tres ruedas de diamante para establecer las referencias de la reducción en la mitad gingival de la superficie vestibular.
2. - Se usa una fresa redonda de 0.3 mm de diamante para generar un perfil marginal que siga los contornos naturales de la encía.

3. - Una segunda fresa de 0.5 mm de profundidad de tres ruedas de diamante para establecer las referencias de la reducción en la mitad incisal de la superficie vestibular.

Reducción vestibular uniforme (en dos planos) –

4. - Se usa una fresa cónica de diamante de punta redondeada para retirar un espesor uniforme de esmalte uniendo los surcos de referencia de profundidad en la mitad gingival de la superficie vestibular, la punta de la fresa establece un suave acabado en chamfer a la altura de la encía.
5. - Se usa la fresa anterior de punta redondeada para retirar un espesor uniforme de esmalte uniendo los surcos de referencia de profundidad en la mitad incisal de la superficie vestibular.

Reducción del borde incisal –

6. - El borde incisal se reduce de 1.5 mm a 2 mm. Se emplea una fresa de 1.5 o 2 mm de profundidad de tres ruedas de diamante para establecer las referencias de la reducción en el borde incisal.
7. - Se usa una fresa cónica de diamante de punta redondeada para eliminar la estructura dentaria entre los surcos en el borde incisal. (15) La fresa se coloca paralelamente al borde incisal del diente, manteniendo esa configuración, para permitir la transición funcional y estética, que conduce a una solapa palatina.

Reducción proximal –

8. Se emplea la fresa cónica de diamante de punta redondeada. La reducción proximal es simplemente una extensión de la reducción vestibular, asegurándose de mantener una reducción adecuada y en caso de extender la carilla hacia proximal, se romperán los puntos de contacto.

Se debe de asegurar que la fresa esté paralela al eje mayor del diente, esto garantizará que la extensión gingival en el área interproximal sea igual a la reducción de la superficie proximal en incisal.

Reducción lingual –

9. Se usa una fresa cónica de diamante de punta redondeada. Se crea una línea de acabado lingual con la fresa manteniéndola en el plano paralelo a la superficie lingual formando un ligero chamfer de 0.5 mm de profundidad. Deberá ir de mesial a distal.

Acabado de la preparación –

10. Con la fresa cónica de diamante de punta redondeada se eliminan las zonas agudas que pueden haberse formado donde se encuentran los planos de reducción vestibular, proximal y lingual.

El diseño final de la preparación debe conseguir una adecuada reducción vestibular e incisal, caras internas redondeadas, márgenes en chaflán y reducción en dos planos. El diseño con extensión palatina es preferible para restaurar, dar soporte y facilitar la estética en el borde incisal de la restauración. (15)

CAPÍTULO VIII

8.1 CORONAS METÁLICAS

Una corona es una restauración extracoronal cementada que recubre la superficie externa de la corona clínica. Debe reproducir la morfología y los contornos de las partes dañadas de la corona de un diente, además de desempeñar su función. También ha de proteger la estructura dentaria remanente de una lesión añadida. Si recubre toda la corona clínica, la restauración se denomina corona de recubrimiento completo o total.

Puede estar completamente fabricada con una aleación de oro, o de algún otro metal sin corrosión, con cerámica cocida sobre metal, totalmente cerámica, de resina y metal, o únicamente de resina.

Durante mucho tiempo los clínicos la han considerado como la preparación de recubrimiento más retentiva. Estudios controlados realizados en laboratorio centrados en la comparación de diseños de recubrimiento parcial han demostrado que la corona de recubrimiento completo presenta una retención y una resistencia mayores a los otros procedimientos.

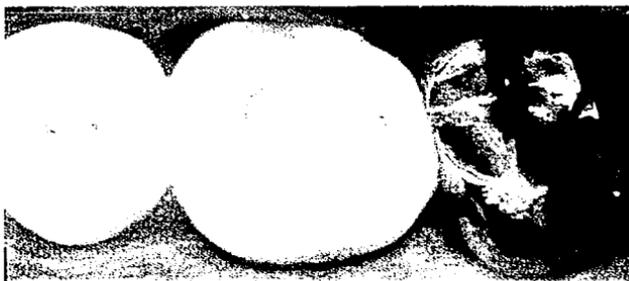
Ello no significa que deba utilizarse siempre un diseño de recubrimiento completo. Por el contrario, sólo debe emplearse en aquellos dientes cuya restauración exige una retención máxima.

Las variaciones de la corona de recubrimiento completo, la corona metal-cerámica o la corona totalmente de cerámica, se utilizan en situaciones que requieren un buen resultado estético. La corona de recubrimiento completo sólo debe utilizarse cuando se han considerado diseños menos extensos y menos destructivos que presentan una falta de retención, de resistencia, de recubrimiento o de estética para poder restaurar el diente de manera adecuada.

El recubrimiento completo en circunstancias afines puede constituir un tratamiento excelente. (15)

El diente es candidato a una corona totalmente metálica, cuando la descalcificación o la caries han atacado todas las superficies axiales de un diente posterior o cuando dichas superficies han sido restauradas previamente. Al recubrir toda la estructura dentaria remanente, una corona totalmente metálica puede significar un refuerzo y soporte para el diente.

La preparación de una corona totalmente metálica es menos demoledora que la que se requiere para una corona metal-cerámica o una corona totalmente cerámica. La corona de recubrimiento completo es una restauración que reemplaza la estructura dentaria perdida, impartiendo, en cierta medida, soporte estructural al diente. (15)



TFESIS CON
FALLA DE ORIGEN

8.1.1 Directrices para la Preparación del Diente

Reducción Oclusal –

1. – Se emplea una fresa de diamante cónica de punta redondeada. La preparación para una corona de recubrimiento completo se inicia con la reducción oclusal, creando un espacio de alrededor de 1.5 mm en las cúspides funcionales y 1.0 mm en las cúspides no funcionales. La realización de este paso permite determinar la longitud ocluso-gingival de la preparación.

Si la reducción se inicia sin marcas de orientación, se perderá tiempo en repetidas comprobaciones de un espacio adecuado. Se elimina la estructura dentaria remanente entre los surcos de orientación para conseguir la reducción oclusal. La superficie oclusal debe quedar con la configuración de las vertientes geométricas que conforman la superficie oclusal de un diente posterior.

Bisel Ancho –

2. – Se usa una fresa de diamante cónica de punta redondeada. Se talla un bisel ancho sobre la cúspide funcional. Los surcos para determinar la profundidad del tallado también resultan útiles para obtener dicha reducción. (15)

La no realización de este bisel puede dar lugar a una restauración delgada o a una morfología inadecuada. Para comprobar el espacio oclusal, el paciente muerde una tira de 2.0 mm de grosor de cera, entre la preparación y el diente antagonista. A continuación se observa la cera a contraluz con el fin de determinar la adecuación del espacio oclusal. Cualquier parte de la preparación que tenga un espacio oclusal insuficiente se detectará rápidamente como una zona delgada de la cera.

Pulido –

3. – Se emplea una fresa de carburo cónica de fisuras.

La reducción oclusal y el bisel de la cúspide funcional se pulen, no deben quedar ángulos ni rebordes afilados donde se unen planos o biseles. Si los hay, deben eliminarse con la fresa de carburo cónica de fisuras.

Reducción Axial –

4. – Se utiliza una fresa de diamante tipo torpedo. Las paredes vestibular y lingual se reducen, los lados de la fresa producirán la reducción axial deseada, al tiempo que su punta cónica formará una línea de acabado en chamfer.

Es necesaria la presencia de una línea de acabado definida y uniforme que posibilite la fabricación de una restauración bien adaptada. El chamfer es la mejor forma de proporcionar la masa necesaria para fortalecer la preparación al tiempo que permite una buena adaptación de la restauración.

Reducción Proximal –

5. – Se utiliza una fresa de diamante tipo aguja con punta de trabajo corto. Posteriormente se usa la fresa de diamante tipo torpedo. Los cortes proximales iniciales se realizan con la fresa de diamante tipo aguja corta con un movimiento vestibulo-lingual, evitando los dientes adyacentes. (15)

Una vez obtenido el espacio suficiente para maniobrar, se introduce la fresa de diamante tipo torpedo para aplanar las paredes y crear, al mismo tiempo, un chamfer como línea de acabado gingival interproximal.

Pulido Axial –

6. – Se usa una fresa de carburo tipo torpedo. Todas las superficies axiales se pulen con esta fresa, cuyo tamaño y forma permiten, a su vez, ultimar la línea de acabado en chamfer.

Redondear las esquinas desde las superficies vestibular o lingual hacia las superficies proximales con el fin de asegurar una línea de acabado pulida y continua.

Surco de Asentamiento –

7. – Se usa una fresa de carburo cónica de fisura. El paso final en la preparación de recubrimiento completo consiste en la realización de un surco de asentamiento que impedirá la tendencia a la rotación durante el cementado y ayudará a guiar la colocación de la restauración. Dicho surco se construye en la superficie axial vestibular de las preparaciones inferiores y en la superficie palatina de las preparaciones superiores. (15)

8.2 CORONAS METAL ACRÍLICO

Por más de tres décadas se usaron resinas para restaurar dientes individuales y para construir frentes estéticos de coronas. Las restauraciones con Veneer de resina eran populares antes que la técnica de metal-porcelana estuviera desarrollada. A causa de su adaptabilidad y razonables éxitos, y a pesar de sus visibles fracasos, la resina acrílica se mantiene como parte integrante de los materiales dentales.

Estos Veneres de resina acrílica en la actualidad raramente se fabrican, porque han sido sustituidas por materiales de mejor calidad. Sin embargo muchos pacientes siguen siendo portadores de ellas y deben ser reconocidas, y deben mantenerse cuando sean satisfactorias.



Además de la resina acrílica hay otros materiales que se emplean con propósitos estéticos. Estos son los acrílicos copolímeros, compuestos vinílicos y las resinas epóxicas. Cada tipo posee ventajas y desventajas en los términos de las propiedades físicas inherentes.

La mayoría de los materiales estéticos de resina se componen de acrílico termocurable y copolímeros vinil acrílicos. Las resinas autopolimerizables o de autocurado no son adecuadas para la construcción de frentes estéticos, porque son de difícil manipulación y su color no es tan estable como el de las resinas termocurables. La resina acrílica es translúcida en distintas graduaciones, rasgo favorable en una restauración para igualar el color del diente. Esta cualidad de translucidez le confiere un aspecto natural en la boca.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

El metal subyacente afecta el aspecto estético de un frente de resina, pero este inconveniente se evita si se reviste con alguna sustancia opacificadora el armazón metálico o con algún medio que lo enmascare.

La resina acrílica no se adhiere a la porción metálica de la restauración, por lo tanto depende de algún tipo de retención mecánica. La mayor y única cualidad de la resina en la que aventaja a la porcelana es su facilidad de manipulación. Por otro lado, si el color no fuese satisfactorio es fácil colocar o retirar el frente para su recambio. (2,11,16)

Dentro las desventajas, además de la falta de adherencia al metal, esta su baja resistencia al desgaste y a la abrasión, oscurecimiento y cambio de color (presencia de manchas en la resina). (11,16)

8.3 CORONAS METAL RESINA

Los frentes estéticos para restauraciones vaciadas en metal, se fabrican con resina. Los materiales iniciales para frentes estéticos de resina fueron poli(metacrilato de metilo) termocurable, que después se mejoró con la adición de rellenos y agentes de cadenas cruzadas. Los compuestos de microrrelleno, como el BIS-GMA con matrices de resina de dimetacrilato de uretano o 4,8-di(metacriloximetileno)-tríciclo-decano, se crearon con interés renovado en las restauraciones metálicas con frente estético de resina.

Estas resinas nuevas se polimerizan con una luz de longitud de onda que va de 320 a 520 nm, o con calor y presión. En general, las nuevas resinas de microrrelleno tienen propiedades físicas superiores a las originales sin relleno.

Al principio, las resinas se unían de manera mecánica al metal, con el uso de asas de alambre o burbujas de retención. Los avances recientes en los mecanismos de acción incluyen retención mecánica con grabado ácido en la aleación de metal base y el uso de sistemas de unión química como el 4-META, metacrilato fosforilado, resina epóxica o flama de dióxido de silicón, disperso en la superficie metálica, y después la aplicación de un agente de silano para unión (unión de silicato).

Los materiales protésicos con frentes estéticos de resina tienen varias ventajas y desventajas. Las primeras incluyen fácil fabricación y reparación intrabucal, y no desgastan los dientes antagonistas o restauraciones. Las desventajas son: bajo límite proporcional y gran deformación plástica, que provoca distorsión en caso de carga oclusal. Las resinas se protegen con superficies oclusales metálicas.

La microfiltración de fluidos bucales y pigmentación bajo los frentes estéticos, sobre todo en aquellos con retención mecánica, se deben al cambio dimensional durante los ciclos térmicos y sorción de agua.

Se observa pigmentación superficial e intrínseca. (1,14)

Las resinas también son susceptibles al desgaste por cepillado dental. Las resinas se utilizan en el funcionamiento de frentes estéticos laminados, donde las hojas se ajustan por desgaste y el contorno se une a la estructura dental con el uso de la técnica de grabado ácido y resinas auto-polimerizables, activadas con luz visible o cimentación de curado dual. (1,14)

8.4 CORONAS DE PORCELANA

La porcelana feldespática se trabaja a partir de un polvo con el que se prepara una masa que puede ser modelada recubriendo la parte metálica tal como el caso clínico lo demande. Luego se lleva el conjunto a un horno para porcelana y se procede a realizar el sinterizado ("fusión" o "cocción") de la porcelana. Para que el trabajo final resulte satisfactorio es necesario, como en tantas otras situaciones en que se combinan materiales, que se genere una adecuada unión (adhesión) entre la estructura metálica y la cerámica y que ambas tengan propiedades que las hagan compatibles para que esa unión no se pierda en ningún momento.

Comercialmente, la porcelana que se usa sobre metal es provista en polvo para preparar una pasta que se modela sobre la infraestructura metálica previamente confeccionada. El polvo es "opaco" (contiene opacificadores como óxidos de estaño, titanio o zirconio) y permite confeccionar una primera capa que enmascara el metal. Sobre ella se coloca la mezcla de colores y opacidad necesarias para obtener la armonía óptica deseada.

La disolución de los óxidos en el vidrio (que fluye en estado semilíquido durante la cocción de la porcelana y moja la superficie del metal) y su posterior enfriamiento y solidificación conjunta es lo que determina el logro de la adhesión química entre la estructura metálica y la cerámica. El que construye o indica la construcción de la restauración de porcelana sobre metal, debe tener claro que no puede combinar al azar cualquier tipo de metal, con la porcelana que más le agrada y viceversa.

La aleación debe tener una temperatura de fusión bastante más elevada (preferentemente varios cientos de grados centígrados) que la necesaria para la "fusión" de la porcelana.

La aleación metálica debe brindar un soporte de elevada rigidez a la porcelana.

Las aleaciones para porcelana sobre metal deben tener elevados valores de modulo elástico. Una aleación a ser utilizada en la técnica de porcelana fundida sobre metal debe reunir lo siguiente: (12)

- a) Ser capaz de formar óxidos solubles en el vidrio de la porcelana que será "fundida" sobre ella.
- b) Tener un coeficiente de variación dimensional térmica compatible con el de la porcelana que será "fundida" sobre ella.
- c) Tener una temperatura de fusión bastante más elevada de aquella necesaria para la "fusión" de la porcelana que se va a utilizar para su recubrimiento.
- d) Poseer un módulo de elasticidad suficientemente elevado para brindar un soporte de adecuada rigidez a la porcelana.



Todas las aleaciones de base noble contienen un porcentaje (10% o menos) de estaño o indio. Las más utilizadas son las que contienen solo oro y paladio. En las aleaciones no nobles, la presencia de cromo es responsable de la inalterabilidad en el medio bucal como de la formación de óxido soluble en el vidrio que permite la unión metal-porcelana.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

La base de aleación puede ser níquel (componentes principales: níquel, 62-78%; cromo, 13-22%; molibdeno, 4-9%).

En algunos productos comerciales se incorpora poco menos del 2% de berilio para modificar propiedades tales como facilidad de colada, tamaño de grano y control del espesor de la capa de óxido.

Las principales ventajas de las aleaciones con cromo para la técnica de porcelana sobre metal están dadas, además de su bajo costo, por su elevado valor de módulo de elasticidad y su reducido creep motivado especialmente por su muy elevada temperatura de fusión. Estas propiedades las hacen especialmente útiles en la confección de puentes de tramo largo.

El titanio, al igual que el cromo, forman un óxido pasivador que puede ser disuelto por un vidrio y producir la unión metal-cerámica. En la actualidad existe un creciente interés en el uso de titanio como material de restauración, principalmente por su alta biocompatibilidad determinada en parte por la altísima resistencia a la corrosión que posee este material. (12)

El titanio está contraindicado en la realización de infraestructuras metálicas para puentes con tramos extensos. (12)

La restauración metal-cerámica consiste en una capa de cerámica adherida a una cofia delgada de metal colado que se adapta a la preparación del diente. Dicha restauración combina la fuerza y el ajuste preciso de una corona de metal colado con el efecto estético de una corona de cerámica.

Gracias a la subestructura de metal, las restauraciones de metal-cerámica poseen una fuerza mayor a la de las restauraciones sólo de cerámica.

Existe una reducción profunda de la superficie vestibular que proporciona espacio para la cofia metálica y para que la capa de cerámica pueda ser lo suficientemente gruesa para conseguir el efecto estético deseado.

Para conseguir un buen resultado estético, es esencial la adecuada reducción.

8.4.1 Coronas Anteriores de Metal-cerámica

Es necesaria una reducción uniforme de aproximadamente 1.2 mm sobre toda la superficie vestibular.

Para conseguirla adecuadamente sin invadir la pulpa, conviene tallar la superficie vestibular en dos planos que, a grandes rasgos, corresponden a los dos planos geométricos presentes en la superficie vestibular de un diente no tallado. La realización de una guía antes de iniciar la preparación, permitirá comprobar más fácilmente la reducción producida por la preparación.

La guía debe cubrir toda la superficie vestibular y lingual del diente a restaurar, además de las superficies correspondientes de un diente adyacente como mínimo. Se corta a lo largo de los rebordes incisales de las marcas de los dientes con el fin de separar la guía en una mitad vestibular y otra lingual. La mitad lingual se deja aparte, mientras que la mitad vestibular de la guía se corta de mesial a distal a través de las marcas de las superficies vestibulares de los dientes para obtener una mitad incisal y otra gingival.

La mitad gingival de la parte vestibular se coloca sobre los dientes para asegurarse que se adapta correctamente a las superficies vestibulares. (15)

La guía lingual se coloca en su posición y se comprueba su adaptación a los rebordes incisales de los dientes.

8.4.2 Directrices para la Preparación del Diente

1. – Se usa una fresa de diamante cónica de extremo plano. Los surcos vestibulares deben tallarse en dos grupos: uno paralelo a la mitad gingival de la superficie vestibular y otro paralelo a la mitad incisal de la superficie vestibular.

Estos surcos deben tener una profundidad de 1.2 mm.

2. Se usa la fresa de diamante cónica de extremo plano. Elaborar surcos incisales a través de todo el reborde incisal y extenderse 2.0 mm hacia gingival.
3. Se emplea la fresa de diamante cónica de extremo plano. La reducción del reborde incisal se hace de tal modo que la fresa quede paralela a la inclinación del reborde incisal no preparado.
Una reducción incisal inadecuada dará lugar a una translucidez incisal deficiente en la restauración final.
4. Se usa la fresa de diamante cónica con el extremo plano. La reducción de la parte incisal de la superficie vestibular se realiza tallando la estructura dentaria con la profundidad de los surcos de orientación.
5. Igualmente, con la fresa de diamante cónica de extremo plano se reduce la parte gingival de la superficie vestibular hasta alcanzar los surcos. Tal reducción se lleva a cabo alrededor de los ángulos de la línea vestibulo-proximal hasta un punto de 1.0 mm lingual a los contactos proximales.
6. Se utiliza una fresa pequeña de diamante tipo rueda. La superficie lingual se reduce hasta obtener un mínimo de 0.7 mm de espacio con los dientes antagonistas. La unión entre el cingulo y la pared lingual no debe reducirse excesivamente. Un acortamiento excesivo de la pared lingual reduciría la retención. (15)
7. Se emplea una fresa de diamante de aguja larga. La reducción proximal inicial se realiza para posteriormente completar el acceso a través de las zonas proximales y minimizar las posibilidades de dañar los dientes adyacentes.

8. Se usa una fresa de diamante tipo torpedo. Se reduce la parte lingual de las paredes axiales proximales, así como la superficie lingual.
9. Se usa una fresa de carburo tipo torpedo. Las superficies axiales lingual y proximal se pulen acentuando, al mismo tiempo, el chamfer en las superficies lingual y proximal.
10. Se utiliza una fresa de carburo de fisura radial. Se pule la superficie vestibular. Todos los ángulos y bordes de la preparación se redondean con los lados de la fresa con el fin de facilitar el posterior asentamiento de la restauración.

Al mismo tiempo que se pule la superficie vestibular con el lado de la fresa, el extremo de la misma forma una línea de acabado en hombro radial.

Una vez concluida la preparación, se posiciona la mitad gingival de la guía vestibular y se comprueba que el espacio vestibular para la cofia metálica y la porcelana es el adecuado. Para comprobar el espacio incisal, se coloca la guía lingual y se evalúa la distancia entre el reborde incisal del diente preparado y el reborde incisal de la marca del diente en la guía. (15)

8.4.3 Coronas Posteriores de Metal- Cerámica

El uso de coronas metal-cerámica en dientes posteriores permite crear una restauración estética en un diente posterior necesitado de una corona completa en la zona visible. Los premolares superiores, los primeros molares superiores y los primeros molares inferiores están casi siempre en la zona visible. El empleo de superficies oclusales totalmente de cerámica precisa la eliminación de más estructura dentaria. (15)

Las preparaciones para corona metal-cerámica deben tallarse conociendo de antemano la extensión del recubrimiento cerámico, pues las zonas a recubrir con cerámica precisan una mayor reducción de las partes del diente que se recubren sólo con metal.

Antes de iniciar la preparación, se adapta la silicona de masilla a las superficies vestibular, lingual y oclusal del diente a preparar, así como de los adyacentes al mismo.

8.4.4 Directrices para la Preparación del Diente

1. – Se usa una fresa de diamante cónica con el extremo plano. Se inicia la reducción oclusal con los surcos para determinar la profundidad del tallado. En aquellas zonas que van a recubrirse con cerámica, la reducción debe ser de 1.5 mm a 2.0 mm. Esta reducción oclusal se completa eliminando las tiras de esmalte intacto entre los surcos de orientación.

La reducción debe tener la forma de planos definidos que reproduzcan la morfología y la forma geométrica de la superficie oclusal.

2. - Se usa una fresa de diamante cónica con el extremo plano. El bisel de la cúspide funcional, que permite una masa uniforme de material restaurador en las vertientes linguales de las cúspides linguales superiores y en las vertientes vestibulares de las cúspides vestibulares inferiores, se inicia con los surcos para determinar la profundidad del tallado. La profundidad necesaria será de 1.5 mm si el recubrimiento sólo es de metal y de 2.0 mm si el metal se recubrirá con cerámica. El bisel de la cúspide funcional se completa eliminando la estructura dentaria entre los surcos de orientación.

3. – Se emplea una fresa de carburo cónica de fisura. Se pulen los planos de la reducción oclusal y eliminar cualquier irregularidad que pudiese interferir con el asentamiento completo de la restauración acabada. (15)

Debe redondearse cualquier esquina o borde afilado de la preparación que pudiera causar problemas durante el vaciado de la impresión, el revestimiento, el colado y finalmente, la colocación de la corona finalizada.

4. – Se usa una fresa de diamante cónica de extremo plano. Se realizan surcos verticales en la superficie vestibular. Todo el diámetro de la fresa debe cortar dentro del diente. La punta de dicha fresa debe estar ligeramente supragingival respecto a este punto.
5. – Se usa una fresa de diamante cónica de extremo plano. Se realizan reducciones vestibulares, se elimina toda la estructura dentaria que queda entre los surcos. La parte gingival de la superficie vestibular se reduce entonces extendiéndola bien hacia la superficie proximal.
6. – Se usa una fresa de diamante de aguja corta. Se inicia la reducción axial proximal.
El diámetro estrecho de la fresa permite la disminución interproximal sin lesionar los dientes adyacentes. La fresa debe tener un movimiento vestibulo-lingual.
El objetivo es conseguir la separación entre los dientes sin crear una conicidad excesiva de las paredes preparadas, ni mutilar los dientes adyacentes.
7. – Se usa una fresa de diamante de aguja corta. Las superficies axiales proximales se aplanan.
8. – Se usa una fresa de diamante tipo torpedo. La pared axial lingual se reduce. Se elimina suficiente estructura dentaria en las paredes axiales lingual y proximal para crear una línea de acabado en chamfer.
9. – Se usa una fresa de carburo tipo torpedo. La línea de acabado en chamfer y las superficies axiales adyacentes a ella se pulen. Todas las superficies axiales que se recubren sólo con metal tienen este mismo acabado.
- 10.– Se usa una fresa de carburo de fisuras de punta plana. Se pulen la superficie vestibular y las partes de las superficies proximales que se recubrirán con cerámica. (15)
- 11.– Por último, se usa una fresa de carburo de fisura radial de punta plana. Se termina con esta fresa el hombro radial.

8.4.5 Coronas Totalmente de Cerámica

La corona totalmente de cerámica difiere de otras restauraciones de recubrimiento cementadas al no realizarse un colado en oro o en otro metal. De todas las restauraciones dentales, es la que puede conseguir un mejor resultado estético. En los años 60s, el desarrollo de la porcelana dental reforzada con alúmina creó un renovado interés por la restauración. A fin de dar el máximo soporte a la porcelana, es preciso que las preparaciones para este tipo de corona se dejen tan largas como sea posible.

Se usa un hombro de anchura uniforme (aproximadamente 1 mm) como línea de acabado gingival para proporcionar un asentamiento plano resistente a las fuerzas dirigidas desde incisal.

El borde incisal es plano, realizando una ligera inclinación hacia linguo-gingival para concentrar fuerzas sobre el borde incisal y evitar el cizallamiento.

Las coronas totalmente de cerámica están especialmente indicadas en incisivos.

Ha de evitarse el empleo de la corona totalmente de cerámica en dientes con oclusión borde a borde, debido a la tensión que ésta provocaría en la zona incisal de la restauración.

8.4.6 Directrices para la Preparación del Diente

1. - Se usa una fresa de diamante cónica con el extremo plano. Se realizan surcos en las superficies vestibular e incisal para determinar la profundidad del tallado. Éstos tienen una profundidad de 1.4 mm en la zona vestibular y 2.0 mm en la parte incisal. Con la fresa paralela al tercio gingival de la superficie vestibular, se tallan surcos vestibulares. Se realiza un segundo grupo de surcos paralelo a los dos tercios incisales de la superficie vestibular no tallada.

- Con el objeto de conseguir un espacio adecuado para una buena estética sin invadir la pulpa, la superficie vestibular de una preparación totalmente de cerámica se realiza en dos planos. (15)
2. – Se usa una fresa de diamante cónica con el extremo plano. Se realiza la reducción del reborde incisal, se eliminan de 1.5 a 2.0 mm de estructura dentaria.
 3. – Se usa una fresa de diamante cónica con el extremo plano. Se talla la estructura dentaria que queda entre los surcos de orientación sobre la parte incisal de la superficie vestibular.
 4. – Se usa una fresa de diamante cónica con extremo plano. La parte gingival de la superficie vestibular se reduce hasta alcanzar una profundidad de 1.2 a 1.4 mm.
Esta reducción se extiende alrededor de los ángulos de las líneas vestibulo-proximales, disminuyéndose en las zonas linguales de las superficies proximales.
El borde de la fresa formará la línea de acabado en hombro, mientras que las partes laterales de la fresa realizan la reducción axial. El hombro debe tener una anchura mínima de 1.0 mm.
 5. – Se usa una fresa de diamante pequeña tipo rueda. Se realiza la reducción lingual intentando no reducir excesivamente la unión entre el cíngulo y la pared lingual. Acortar excesivamente la pared lingual disminuirá la retención de la preparación.
 6. – Se usa una fresa de diamante cónica de extremo plano. Se procede a la reducción de la superficie axial lingual. La pared debe formar una escasa conicidad con la parte gingival de la pared vestibular. El hombro radial tiene como mínimo 1.0 mm de ancho y debe consistir en una continuación suave de los hombros radiales vestibular y proximal.
 7. – Se usa una fresa de carburo de fisuras radial con el extremo plano. Se pulen todas las paredes axiales acentuando el hombro al mismo tiempo. Es preciso redondear todos los ángulos puntiagudos. (15)

CAPÍTULO IX

9.1 RECONSTRUCCIÓN DE DIENTES INDIVIDUALES TRATADOS ENDODÓNICAMENTE

La restauración que debe utilizarse en un diente tratado endodómicamente viene dictada por el alcance de la destrucción coronaria y por el tipo de diente. Tradicionalmente, un diente desvitalizado recibía un poste para "reforzarlo" y una corona para "protegerlo".

Los dientes anteriores tratados endodómicamente no precisan coronas de manera automática. Si un diente anterior de tamaño moderado está intacto excepto por el acceso endodóncico y una o dos pequeñas lesiones proximales, bastará con restauraciones de composite. La colocación de un poste en un diente de estas características es más probable que lo debilite en lugar de fortalecerlo.

Lovdahl y Nicholls encontraron que los incisivos centrales intactos tratados endodómicamente eran tres veces más resistentes a la fractura que los dientes que habían sido restaurados con poste-muñón. Para un diente teñido después de la desvitalización, es preferible el blanqueamiento a la colocación de una corona, siempre que esté relativamente intacto.



Sin embargo, si se requiere de una corona de metal-cerámica debido a la extensa destrucción coronaria, probablemente se necesite un poste-muñón. El uso de un muñón requiere que el conducto se obture con gutapercha.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Es difícil preparar un conducto obturado con puntas de plata o con otro material duro. La perforación lateral de la raíz se convierte en una posibilidad clara.

Si se usa un poste, su extensión en la raíz debe ser, como mínimo, igual a la longitud de la corona para una distribución óptima de la tensión con una máxima retención, de otro modo el poste deberá tener dos tercios de la longitud de la raíz. (15,17)

En la zona apical debe quedar una longitud mínima de 4.0 mm de gutapercha; más, si es posible, para evitar el desalojo y la filtración subsiguiente. Si no se pueden cumplir estos criterios, el pronóstico de la restauración estará comprometido y habrá que considerar otras alternativas.

Cuanto más largo sea el poste, mayor será la retención. Un diente con un poste que tenga una longitud de tres cuartas partes de la corona o menor, tiene menos posibilidades de éxito que un diente sin poste.

Sin embargo, el índice de éxito, de dientes tratados con postes puede aumentar a más del 97.5% cuando la longitud del poste iguala o supera la longitud de la corona.

Los dientes posteriores deben tratarse de forma diferente. El tratamiento mínimo indicado para un molar o un premolar tratado endodóncicamente consiste en la colocación de una restauración colada con recubrimiento oclusal como un onley MOD.

Sorensen y Martinoff encontraron que el 94% de los molares y premolares tratados endodóncicamente que subsiguientemente recibieron recubrimiento coronario tuvo éxito, mientras que sólo el 56% de los dientes posteriores tratados endodóncicamente y sin protección oclusal sobrevivió.

Los premolares superiores a menudo tienen raíces muy cónicas, paredes radiculares delgadas y concavidades o invaginaciones radiculares proximales, todos estos factores predisponen a la perforación o a la fractura.

Ha de usarse un poste-muñón en premolares sólo cuando las raíces sean suficientemente largas, voluminosas y rectas.

Los dientes tratados endodóncicamente no deben usarse como pilares para extensiones distales en prótesis parciales removibles. Tienen una probabilidad cuatro veces mayor de fracaso que los dientes desvitalizados que no son pilares de puente. Los dientes desvitalizados pilares de prótesis parciales fijas fracasan casi el doble de veces que los dientes que lo hacen con restauraciones unitarias. (15,17)

Un molar desvitalizado con una corona clínica moderadamente dañada puede reconstruirse con un muñón de amalgama o de composite antes de colocar una corona artificial.

Si existe una cúspide sana, el muñón se puede retener por la gran extensión de la amalgama dentro de la cámara pulpar por sí mismo o junto con un pin, ranuras periféricas o pozos dentinarios (amalgapins).

Para molares que tienen escasa o nula estructura dentinaria coronal remanente se usa una variación que normalmente emplea dos postes. Los postes prefabricados con muñones de amalgama o composite son los más utilizados hoy en día, existiendo una amplia variedad de sistemas de postes disponibles. Los postes prefabricados emplean ensanchadores o taladros especiales para las preparaciones de los conductos que son del mismo tamaño y configuración que los postes. La amalgama proporciona más fuerza. Kovarik y cols.

Encontraron que el 67% de los muñones de amalgama estudiados in vitro sobrevivió a 1 000 000 de ciclos de carga de 75 lb, mientras que sólo el 17% de los muñones de composite lo hizo.

En este mismo estudio, todos los muñones de ionómero de vidrio fracasaron en los primeros 220 000 ciclos. El composite sigue siendo popular porque resulta fácil de colocar, polimeriza en minutos y permite trabajar en la preparación del muñón casi inmediatamente.

Un poste incrementa la resistencia a las fuerzas laterales aplicadas sobre la corona.

Los postes se pueden hacer de acero inoxidable, titanio, latón o aleaciones que contengan cromo. Los materiales preferidos a la luz de los actuales conocimientos sobre el galvanismo y la corrosión son el titanio y las aleaciones con alto contenido de platino y cobalto-cromo-molibdeno. Los menos recomendables son el latón y el acero con cromo-níquel.

Los sistemas de postes se pueden clasificar por su mecanismo de retención: pasiva (cementados) o activa (roscados). Los postes roscados son más retentivos que los cementados, aunque producen más tensión en el diente. (15,17)

Conclusiones

Como resultado de la evolución de las técnicas y de los materiales, quiero hacer brevemente, la última referencia acerca de los cementos de ionómero de vidrio y de las resinas fotopolimerizables.

Dentro de la extensa variedad de usos clínicos, de los cementos de ionómero de vidrio se deberá de seleccionar el más apropiado para cada caso clínico y aplicar la técnica que permita alcanzar el resultado buscado con las mayores posibilidades de éxito.

En la medida que la Odontología se ha ido transformando en un arte, ya que constantemente se está buscando y mejorando nuevas formas de restablecer la estética y la función de los dientes, ésta área, cuenta con la alternativa de las resinas fotopolimerizables, mismas que representan uno de los materiales principales, considerados extensamente dentro del campo de la investigación, para obtener restauraciones de alta calidad y aspecto natural, en el menor tiempo posible.

Bibliografía

1. – Anusavice J. Kenneth, D.M.D, Ph.D.
La Ciencia de los Materiales Dentales.
Décima Edición. Editorial Mc. Graw-Hill Interamericana, 2000.
Páginas: 219-280; 283-310; 555-578; 581607; 609-645.
2. – Bernard G. N. Smith.
Planificación y Confección de Coronas y Puentes.
Segunda Edición. Editorial Salvat Editores S.A, 1991.
Páginas: 11-13; 29; 108-110.
3. – Bernard G. N. Smith.
Utilización Clínica de los Materiales Dentales.
Segunda Edición. Editorial Masson, S.A, 1996.
Páginas: 39; 59; 91-96.
4. – Carlos de Paula Eduardo.
Coronas Individuales e Incrustaciones Metálicas Fundidas. Parte I
Primera Edición. Editorial Actualidades Médicas Odontológicas
Latinoamericana, C,A, 1998.
Páginas: 15-19.
5. – Craig G. Robert.
Materiales de Odontología Restauradora.
Décima Edición. Editorial Harcourtbrace, 1998.
Páginas: 161; 194-195; 244-274; 467-483; 485-497.
6. – Gladwin Marcia.
Aspectos Clínicos de los Materiales en Odontología.
Primera Edición. Editorial El Manual Moderno, 2001.
Páginas: 44-73; 92-97; 254-257.
7. – Graham J. Mount, A.M.
Atlas práctico de Cementos de Ionómero de Vidrio. Guía Clínica.
Edición Original. Editorial Salvat Editores, S.A, 1990.
Páginas: 1-112.

8. – Graham J. Mount, A.M.
An Atlas of Glass-Ionomer Cements: A Clinical Guide.
Edición Original. Edirorial B. C Decker, Inc, 1990.
Páginas: 1-112.
9. – Guzmán Baez Humberto José.
Biomateriales Odontológicos de Uso Clínico.
Primera Edición. Editorial Presencia Ltda., 1990.
Páginas: 59-75; 186-196; 228-235.
- 10.– Jean-Francois Roulet. M.D.
Adhesion the Silent Revolution in Dentistry.
Editorial Quintessence Publishing Co, Inc, 2000.
Páginas: 61-76; 101-103; 185-193; 236-250; 254-263; 329-349.
- 11.– Johnston F. John, D.D.S
Práctica Moderna de Coronas y Puentes Prostodónticos.
Tercera Edición. Editorial Mundi S A I. C y F, 1979.
Páginas: 513-528.
12. –Macchi Luis Ricardo.
Materiales Dentales.
Tercera Edición. Editorial Panamericana, 2000.
Páginas: 137-143; 145-157; 159-166; 177-182; 287-297; 300-305.
- 13.- O'brien. Ph D, FADM.
Dental Materials and Their Selección.
Second Edition. Ed. Quintessence Publishing Co, Inc, 1997.
Páginas: 287-300.
- 14.– Phillips W. Ralph. M.S
La Ciencia de los Materiales Dentales de Skinner.
Novena Edición. Editorial Interamericana Mc Graw-Hill, 1993.
Páginas: 175-216; 219-252; 467-497; 501-525; 527-549.

15. –Shillingburg T. Herbert, Jr. D.D.S
Fundamentos Esenciales en Prótesis Fija.
Tercera Edición. Editorial Quintessence S.L, 2002.
Páginas: 1; 139-153; 194-206; 433-440; 441-452.
- 16.– Stephen F. Rosentiel. B.D.S
Prótesis Fija Procedimientos Clínicos y de Laboratorio.
Edición Original. Editorial Salvat Editores S.A, 1991.
Páginas: 42; 149-159; 161-171; 199-203; 207-227.
- 17.–Weine S. Franklin. B.S.
Tratamiento Endodóncico.
Quinta Edición. Editorial Harcourt Brace, 1997.
Páginas: 757-786.