

253
2g.



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA
DE MEXICO**

FACULTAD DE ODONTOLOGIA

**MATERIALES DE OBTURACION
SEMIPERMANENTES**

Vº Bº

T E S I S I N A

QUE COMO REQUISITO PARA PRESENTAR
EL EXAMEN PROFESIONAL DE:

CIRUJANO DENTISTA

P R E S E N T A :

MARIA DEL REFUGIO RODRIGUEZ VELEZ

Asesor: Dr. Jorge Palma Calero



México, D. F.

1994

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**



Universidad Nacional
Autónoma de México



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 está 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.

A DIOS

Por iluminar mi vida
y permitirme alcanzar
una de mis metas.

A MI MADRE

Sra. Cecilia Velez de
Rodriguez, con todo mi
amor y reconocimiento
por toda una vida de
entrega. Gracias eres
mi maximo apoyo.

A MI PADRE

Sr. Antonio Rodriguez
Chavez, gracias por tu
ejemplo, honestidad, y a
poyo. Como testimonio
al inconmesurable amor
respeto y eterno agra-
decimiento.

A MIS HERMANOS

Lupita: Con amor por tú
apoyo y entusiasmo

Marco: Con amor eres un
ejemplo, un apoyo
un amigo.

Juan Manuel: Gracias por tú apoyo.
Por lo que hemos com-
partido. Todo mi amor
y agradecimiento.

Oscar: Gracias por tú ayuda.
Con todo mi amor.

A mis amigas:

Maura

Luvia

Susana

Por lo compartido, con cariño.

A MI ASESOR

Dr. Jorge Mario Palma Calero
con profundo agradecimiento por
todos sus conocimientos
y orientación recibida.

**A la Universidad
Nacional Autónoma
de México.**

**Por haberme permitido
desarrollarme profe -
sionalmente.**

A mi Facultad y maestros

Al honorable jurado

MATERIALES SEMIPERMANENTES DE OBTURACION

INDICE	PAG
INTRODUCCION	1
CAPITULO 1. SILICATOS	
1.1. COMPOSICION	5
1.2. PROPIEDADES	6
1.2.1. PROPIEDADES TERMICAS	6
1.2.2. PROPIEDADES MECANICAS	7
1.2.3. LIBERACION DE FLUORUROS	7
1.2.4. ACIDEZ	7
1.2.5. ADHERENCIA	8
1.2.6. EROSION	8
1.3. MANIPULACION	8
1.3.1. MEZCLADO	8
1.3.2. COLOCACION DE LA OBTURACION	11
1.4. CARACTERISTICAS DEL FRAGUADO	12
1.4.1. SECADO	13
1.4.2. APARIENCIA	13
1.5. VARIABLES DE MANIPULACION	14
1.5.1. DOSIFICACION Y MEZCLA	14
1.6. EFECTOS EN LOS TEJIDOS DENTALES	15

1.7. ESTETICA	16
CAPITULO 2. SILICOFOSFATOS	18
CAPITULO 3. IONOMERO DE VIDRIO	
TIPO II	
3.1. COMPOSICION	20
3.2. PROPIEDADES	23
3.2.1. PROPIEDADES BIOLOGICAS	23
3.3. MANIPULACION Y COLOCACION	24
3.3.1. COLOCACION DE LA OBTURACION	26
3.4. MECANISMO DE ADHESION	28
3.5. CONSIDERACIONES CLINICAS	28
CAPITULO 4. RESINAS COMPUESTAS	
4.1. COMPOSICION	30
4.1.1. MONOMEROS PRINCIPALES (DE MAS ALTO PESO MOLECULAR)	32
4.1.2. MONOMEROS DILUYENTES (DE MAS BAJO PESO MOLECULAR)	32
4.1.3. RELLENOS ORGANICOS	33
4.1.4. AGENTES DE ENLACE DE SILANO	34
4.1.5. INHIBIDORES DE POLIMERIZACION	34
4.1.6. SISTEMAS DE INICIADOR/ACTIVADOR	34
4.1.7. ESTABILIZADORES DE ULTRAVIOLETA	35
4.2. FUENTES DE LUZ	35

4.3. SELECCION DE MATERIALES	.....	36
4.4. MANIPULACION	.....	36
4.4.1. FACTORES GENERALES	.....
4.4.2. MATERIALES ACTIVADOS QUIMICAMENTE	.....	36
4.4.3. MATERIALES CURADOS POR LUZ	.....	38
4.4.4. PROCESO DE ACABADO	.....	38
4.5. APLICACIONES	.....	39
4.6. ANALISIS DE LOS COMPOSITES	.....	39
4.7. VARIEDADES	.....	44
4.8. TECNICA DE GRABADO ACIDO	.....	45
CAPITULO 5. SELLADORES DE FOSETAS Y FISURAS.....		47
CAPITULO 6. ALEACION PLATA ESTANO PARA COLADO DENTAL.....		51
CONCLUSIONES	.....	54
BIBLIOGRAFIA	.....	56

INTRODUCCION

El estudio de los materiales semipermanentes de obturación como son: el silicato, el silicofosfato tipo II y III, ionómero de vidrio tipo II, resinas compuestas, selladores de fosetas y fisuras y la aleación plata estano para colado dental, no solo compete al conocimiento de su composición y propiedades, sino también a la interacción que guardan con el medio ambiente en que están situados. Así, de esta forma, la decisión en cuanto a su selección puede emprenderse con confianza y fundamento para utilizarlos en cada caso en forma particular.

En cuanto a los materiales semipermanentes de obturación debemos considerar que aunque su permanencia no es totalmente definitiva en la boca del paciente, estos deben resistir por igual los efectos de las condiciones ambientales más adversas, entre las cuales podemos encontrar: las variaciones de temperatura de acidez o alcalinidad y las sobrecargas que pueden afectar su durabilidad, y además deben restituir al diente su función y anatomía.

En la cavidad oral, las variaciones térmicas normales oscilan entre 32 C y 37 C, dependiendo de si la boca está cerrada o abierta. No obstante si se ingieren bebidas o alimentos fríos o calientes se amplían estos límites de temperatura de 0° C a 70° C.

La acidez o alcalinidad de los líquidos de la cavidad oral medida como pH varía de 4 a 8.5, pero al igual si se ingieren zumos de

frutas o ácidos o bien fármacos alcalinos los límites pueden extenderse desde pH 2 a pH 11.

Es importante conocer las propiedades mecánicas de estos materiales ya que la carga sobre 1 mm de diente o material de restauración puede alcanzar niveles de muchos kilogramos.

Teniendo conocimiento de lo anterior, debemos llevar a cabo un proceso de selección, para saber si emplearemos estos materiales, a través de una secuencia lógica que incluye: a) el análisis del problema, b) consideración de las necesidades, c) el estudio de los materiales semipermanentes de obturación y sus propiedades que conducirá a d) la elección de dicho material.

Muchos odontólogos podrán llevar ésta secuencia en forma rápida y fácil, debido a la amplia experiencia clínica, sin embargo, estos materiales han ido adquiriendo, a través del tiempo mejorías en sus propiedades físicas, por lo tanto, su presentación y usos se han ido modificando, por lo cual es necesario llevar a cabo este proceso de selección, para así obtener un criterio más formal.

El análisis es de vital importancia, ya que aunque parezca obvio, una decisión incorrecta puede dirigirnos al fracaso. Por ejemplo, al considerar la selección de un material de obturación semipermanente, es importante valorar si este va a colocarse en una zona de carga elevada, si es visible cuando el paciente sonríe, el tipo de cavidad (si existe), la edad del paciente, la condición higiénica de la boca, ya que cada uno de los materiales antes mencionados tienen características espe -

cificas que pueden solucionar cada caso en particular en el momento en que así sea requerido.

La experiencia previa de los diversos materiales en circunstancias similares será un factor determinante de la selección. En una escala más amplia, el odontólogo puede considerar el uso de estos materiales alternativos que se han desarrollado y evolucionado recientemente, cuando estos parezcan ofrecer soluciones a casos difíciles de resolver con los productos tradicionales.

Una vez que se ha valorado un caso clínico y se ha resuelto el empleo de alguno de estos materiales de obturación semipermanentes, es importante recordar que el fabricante nos lo suministra como uno o dos componentes, estos últimos que deben ser mezclados, generan una reacción química durante la cual pueden cambiar extraordinariamente sus propiedades mecánicas y físicas. Por ejemplo, los fabricantes producen materiales que tienen un comportamiento óptimo, según el uso indicado, demostrado por sus programas de control de calidad y ensayos clínicos, sin embargo, estos productos se pueden deteriorar durante su almacenamiento sobre todo si es por un período prolongado, y en consecuencia su comportamiento puede ser deficiente, así también podemos modificar sus propiedades si durante la mezcla y/o manipulación, no seguimos el tiempo de trabajo recomendado, o bien, sino efectuamos una distribución homogénea de los componentes en su caso.

Las pruebas clínicas nos proporcionan el

veredicto final, y aunque las pruebas de laboratorio suministran datos importantes y útiles, solo el ensayo clínico controlado, y después de cierto período de uso en la práctica, nos acercarán más al resultado real que implica el uso de estos materiales de obturación.

CAPITULO 1. SILICATOS

Los silicatos fueron introducidos a principios de este siglo y en términos de composición han cambiado poco desde entonces. La durabilidad de las restauraciones de silicato depende sobre todo del cuidado en el manejo del material y en la higiene oral del paciente. En consecuencia, las restauraciones de silicato pueden tener un tiempo de vida de solo unos meses o menos, o por el contrario, pueden durar 20 años o más.

1.1.COMPOSICION

Los materiales suelen presentarse como un polvo y un líquido para mezcla:

a)POLVO:

Sílice (SiO_2)	31.5-41.6%
alúmina (Al_2O_3)	27.2-29.4%
cal (CaO)	7.7- 9.0%
óxido de sodio (Na_2O)	7.7-11.1%
fluoruro (f)	13.3-22.0%
pentóxido fosforoso (P_2O_5)	3.0- 5.3%
óxido de zinc (ZnO)	0.1- 2.9%

El fluoruro contribuye a la fusión de los cristales asegurando un material de composición homogénea. El cristal fundido se reduce a polvo y seguidamente se tamiza para obtener la distribución deseada de tamaño de partículas.

Se puede encontrar en algunos materiales fibra de vidrio y arsénico, que es una impureza en algunos de los constituyentes del

polvo, y cuando se encuentra presente deberá ser en cantidades mínimas, menos de dos partes por millón de arsénico, de otra manera causaría daño pulpar.

b) LÍQUIDO:

ácido fosfórico (H ₃ PO ₄)	48.8-55.5%
aluminio (Al)	1.5- 2.0%
zinc (Zn)	4.2- 9.1%

El líquido es una solución acuosa amortiguada. Los amortiguadores son por lo general fosfatos solubles, como el fosfato de zinc o el fosfato de aluminio. Se añaden para estabilizar el pH del líquido contra los efectos de pequeños cambios de concentración debidos a la evaporación o condensación del agua, y para producir un material de características de fraguado controlables y predecibles.

Los líquidos para los silicatos y los fosfatos no deben ser utilizados en forma intercambiables, cada uno ha sido preparado para proporcionar las propiedades correctas con su propio polvo.

1.2. PROPIEDADES

1.2.1. PROPIEDADES TÉRMICAS

Las propiedades térmicas de los materiales de silicatos son mas similares a las de la sustancia dental que las de cualquier otro material de restauración. Así, los silicatos son buenos aislantes térmicos y se expanden y contraen aproximadamente a la misma tasa que la sustancia dental.

1.2.2. PROPIEDADES MECANICAS

Los silicatos son materiales muy frágiles. Tienen valores de resistencia a la compresión relativamente elevados, aunque no tanto como la amalgama dental, pero valores muy bajos de resistencia a la tracción transversa.

Estos materiales no son adecuados en áreas donde pueden estar sometidos a grandes cargas o a cargas de aplicación súbita. En consecuencia, no se utilizan en cavidades clase II en dientes posteriores o en bordes cortantes de dientes anteriores. Suelen utilizarse para restaurar cavidades clase III pequeñas en dientes anteriores.

1.2.3. LIBERACION DE FLUORUROS

Una ventaja significativa de los silicatos es la liberación de fluoruros en la sustancia dental circundante, lo que permite la aplicación a largo plazo de fluoruros tópicos. El fluoruro es capaz de sustituir los grupos hidroxilo de la apatita, produciendo una estructura más resistente al ácido, y es raro encontrar caries secundaria en la proximidad de las obturaciones con silicatos.

1.2.4. ACIDEZ

Hay que prestar atención a la naturaleza de los silicatos en el momento de la colocación. El valor del pH del producto recién mezclado, es aproximadamente de 2.8. Debe protegerse la pulpa de los posibles efectos perjudiciales de un material tan ácido, utilizando

una base cavitaria, por lo general un producto a base de hidróxido calcico. El pH del cemento aumenta a un valor de 5 a las 24 horas.

1.2.5. ADHERENCIA

Al igual que otros muchos materiales de obturación, los silicatos no se adhieren a la sustancia dental. Se retienen mecánicamente preparando zonas retentivas cavitarias, a menudo a expensas de sustancia dental sana.

1.2.6. EROSION

El mayor inconveniente de los silicatos es su potencial de erosión. Se erosiona muy lentamente a pH neutro, pero son mucho menos estables si el pH cae muy por debajo de 5. Los valores de pH de la placa suelen estar alrededor de 4, y en estas condiciones los silicatos se erosionan rápidamente. Las restauraciones hechas con una elevada relación polvo/líquido son menos susceptibles a la erosión que las hechas con una relación menor. Esto indica que la fase matriz del material fraguado es más vulnerable a la erosión. Las obturaciones de silicato se erosionan con bastante rapidéz en pacientes que consumen grandes cantidades de zumos de frutas.

1.3. MANIPULACION

1.3.1. MEZCLADO

Para obtener las propiedades óptimas del material restaurador de silicato es importan-

te tener en cuenta dos cosas en el procedimiento del mezclado: el material debería ser mezclado lo más rápidamente y lo más espeso que sea posible.

a) Mezclado a mano:

1) Usar una loseta de vidrio grueso, ésta debe estar fría para permitir que se pueda añadir más polvo a una cantidad dada de líquido en el límite de tiempo disponible, esto es, debido a que si hay una relación polvo/líquido elevada, el material será menos susceptible a la erosión. El bloque no debería dejarse enfriar a una temperatura inferior a aquélla en que el vapor presente en el aire se sature y empiece a condensarse (esto es el punto de rocío, dew point), si no, la humedad condensada se incorpora al material y afecta el tiempo de fraguado de manera adversa a las propiedades de solubilidad y mecánicas del cemento fraguado.

2) No deberían usarse las espátulas de acero ya que están expuestas a ser erosionadas, por el polvo del silicato, y producen la pigmentación del material. Generalmente, se utilizan las espátulas de ágata o de cobalto-cromo (estelita), aunque también hay espátulas de plástico.

3) Es importante una relación correcta polvo/líquido. Una mezcla demasiado espesa producirá una masa desmenuzable, ya que el líquido no habrá humedecido todas las partículas del polvo.

Una mezcla que tenga mucho líquido tendrá un tiempo de fraguado largo y un pH bajo y producirá un material fraguado más frágil

más soluble y mas propenso a mancharse. Una relación polvo/líquido típica es de 1.6.g/0.4 ml.

4)El polvo debe incorporarse al líquido tan rápidamente como sea posible y debe completarse la mezcla en un minuto.Lo mas usual es añadir al líquido, inicialmente, la mitad de la totalidad del polvo, y el resto en pequeñas cantidades mientras se realiza la mezcla.El polvo se mezcla bien en el líquido con la espátula para asegurarse de que todas las partículas del polvo queden bien humedecidas.

La mezcla debe tener una consistencia de masilla.

b)Mezclado mecánico

Las cantidades de polvo y líquido medidas pueden mezclarse mecánicamente en una cápsula de gelatina.Muchos materiales se suministran en cápsulas que contienen ambos, el polvo y el líquido en cantidades proporcionadas, el líquido está sellado en una sección de la cápsula antes del mezclado se rompe el sello presionando la cápsula.

La ventajas de este sistema son:

1)el material no se toca hasta después de la mezcla, por lo que hay menos posibilidades de contaminación.

2)se obtiene una relación correcta polvo/líquido sin hacer conjeturas ni perder tiempo en procedimientos de pesado.

3)se puede lograr un mezcla rápida en, por ejemplo, de 10 a 15 segundos.La mezcla mecánica ocasiona la formación de calor,esto acelera el fraguado y puede reducir el tiempo

de trabajo.

La elevación de la temperatura se debe:

1) principalmente, al calor desprendido de la reacción exotérmica entre el polvo y el líquido.

2) también al calor producido por la fricción del polvo abrasivo.

1.3.2. COLOCACION DE LA OBTURACION

Después de la mezcla se inserta el material en la cavidad ya preparada, con la base ya colocada y de una sola vez. Generalmente, se requiere colocar un recubrimiento cavitario. En cavidades superficiales se puede usar el cemento de fosfato, en cavidades profundas se precisa un recubrimiento cavitario para proteger la pulpa de los efectos del ácido fosfórico, por ejemplo, hidróxido de calcio o un barníz. De todas maneras, un material de silicato no debe colocarse directamente en una base de óxido de zinc-eugenol, ya que esto produce una decoloración final de la restauración por el eugenol no reaccionado. Por esta razón, en cavidades profundas deben utilizarse algunos elementos para el recubrimiento cavitario, por ejemplo óxido de zinc eugenol seguida de fosfato de zinc.

Debe evitarse colocar el material por etapas, dado que no es posible garantizar la unión entre las capas.

Es esencial mantener un campo seco durante la colocación de la obturación, dado que la contaminación por humedad en esta fase tiene efectos drásticos sobre las propiedades del

material. Las técnicas utilizadas para conseguir un campo seco pueden variar según el paciente y la localización del diente. Los mejores resultados se obtienen cuando el diente se aísla con un dique de goma.

Después de colocar el material se adapta y se mantiene bajo presión durante su fraguado con una tira de acetato de celulosa o celuloide. Después del fraguado se retira la matriz y la superficie glaseada de la restauración se cubre con una capa de barniz. Esto protege el material de la contaminación por humedad hasta bien avanzado el fraguado. La superficie de la restauración no debería ser modificada por el operador. La matriz deja una superficie tersa en la restauración. Idealmente, no debería realizarse un pulido. Si éste no se puede evitar debe retrasarse por lo menos 24 horas después de colocar la obturación.

1.4. CARACTERISTICAS DEL FRAGUADO

La reacción de fraguado es bastante lenta y prolongada. El endurecimiento inicial comienza a los pocos minutos, pero el fraguado completo no se alcanza hasta pasadas varias horas. Durante las fases iniciales del fraguado el material es muy sensible a la contaminación por humedad, lo que produce una reducción de la resistencia y un aumento en la solubilidad. En consecuencia, para conseguir una durabilidad óptima es necesario colocar el material de obturación en condiciones de sequedad y protegerlo de la humedad. Esto se consigue revistiendo la superficie con una capa de barniz. El barniz es una solución de re-

sina en un solvente volátil como el éter. El solvente se evapora dejando una fina capa sobre la superficie.

1.4.1. SECADO

Después del fraguado la superficie del material no debe dejarse secar, dado que si se seca demasiado pronto, queda opaca y se fragmenta. Esto puede ser un problema de restauraciones anteriores en pacientes que respiran por la boca, en los que no se recomiendan los materiales de silicato. También puede producirse el resecado al asegurar un campo seco cuando se trabaja sobre un diente adyacente.

Las restauraciones de silicato deben cubrirse con barniz antes de efectuar tales procedimientos.

1.4.2. APARIENCIA

El material fraguado tiene buena apariencia. Una elevada concentración de núcleos de cristal sin reaccionar da un grado de translucidez que, junto a la disponibilidad de una variedad de tonos similares a los del diente permite la adaptación a la sustancia dental circundante. Al comienzo la superficie de la restauración tiene un aspecto uniforme y glaseado. El acabado de alta calidad de la superficie se ve alterado si se efectúan procedimientos de pulido y puede perderse debido a un lento proceso de erosión. La áspera superficie resultante de la erosión, con partículas cristalinas que sobresalen de la matriz del fosfato, pueden decolorarse para dar un peor

emparejamiento entre la obturación y el diente.

1.5.VARIABLES DE MANIPULACION

1.5.1.DOSIFICACION Y MEZCLA

Es importante establecer una correcta relación polvo/líquido cuando se utiliza el material. El uso de un exceso de polvo puede dificultar la mezcla y producir un material demasiado seco y friable para insertarlo en una cavidad. El uso de un exceso de líquido por otra parte, produce una mezcla fluida con un valor de pH muy bajo y un tiempo de fraguado prolongado, que da lugar a un material de fraguado muy soluble y débil. La relación correcta polvo/líquido en materiales mezclados a mano es de alrededor de 4:1 (peso/vol).

La mezcla se efectúa sobre una loseta de vidrio. Es conveniente enfriar la loseta antes de usarla. Esto aumenta la cantidad de polvo que puede incorporarse en un volumen determinado de líquido para que no resulte una mezcla seca y friable. Sin embargo, la loseta no debe refrigerarse a una temperatura inferior al punto de rocío, dado que esto daría lugar a una condensación de agua de la atmósfera. El exceso de agua afecta de manera adversa las propiedades del material.

La mezcla suele efectuarse con una espátula de ágata. No debe utilizarse espátulas metálicas dado que las duras partículas cristalinas pueden causar abrasión del metal de la espátula. El metal abrasionado puede incorporarse a la mezcla afectando adversamente su

aspecto.

El polvo debe incorporarse en el líquido por dosis y el procedimiento de mezcla debe ser rápido para asegurar un tiempo de trabajo suficiente. La incorporación de grandes cantidades de polvo al líquido de una vez o un prolongado tiempo de mezcla reduce el tiempo de trabajo, de tal forma que el material es difícil de manipular. Un material correctamente mezclado debe tener consistencia de masilla al insertarlo en la cavidad.

Hay que tener cuidado con el componente líquido, dado que tiene tendencia a perder o ganar agua, según la humedad relativa del ambiente. Esto puede afectar de modo muy adverso el material y sus propiedades, y la mejor forma de evitarlo es asegurando que el recipiente de líquido este firmemente cerrado cuando no se utiliza, y al abrirlo para su uso debe permanecer abierto el menor tiempo posible.

Los materiales encapsulados mezclados por medios mecánicos, tienen muchas ventajas sobre los productos mezclados a mano. Son producidos por el fabricante, y después de solo 10 seg de mezclado mecánico se obtiene una mezcla con consistencia de masilla, lista para su inserción en la cavidad. La relación polvo/líquido es mayor que la que se utiliza en los productos mezclados a mano, produciendo una obturación más fuerte.

1.6. EFECTOS EN LOS TEJIDOS DENTALES

Pueden ocurrir reacciones pulpares debido a los componentes químicos de este material, los materiales restauradores de silicato tie-

nen propiedades anticariogénicas. Se cree que esto es debido a su contenido de fluoruro. En otras palabras, el fluoruro puede ser captado por el esmalte adyacente a la restauración.

Esto reduce la solubilidad del esmalte, (ante ácidos) similar al efecto de la aplicación tópica de soluciones de fluor.

Una de las críticas principales a las restauraciones de silicato es que se solubilizan en los fluidos orales. Se cree que en este proceso pueden ocurrir una de éstas dos circunstancias:

a) que se disuelvan algunos de los componentes de la matriz del gel,

b) que se eliminen las partículas del polvo del silicato no reaccionadas.

En el laboratorio, la solubilidad del silicato se mide al exponer discos de material en agua destilada a 37° C durante 24 horas. En estos experimentos se ha visto que:

a) la solubilidad del silicato es mayor en una relación polvo/líquido baja,

b) la solubilidad disminuye después de dos o tres días,

c) la solubilidad también es mayor en medios de pH bajo e incluso en soluciones de citrato neutras.

1.7. ESTETICA

Inicialmente las restauraciones de silicato tienen propiedades estéticas excelentes y pueden igualar bien el color del diente si se escoge la tonalidad adecuada. El índice de refracción del silicato es similar al del esmalte y la dentina. Estos materiales son translú-

cidos debido a su matriz en forma de gel y al hecho de que el núcleo es un vidrio.

Después de un tiempo los silicatos se manchan particularmente si la superficie se ha puesto áspera por la abrasión o erosión.

Si a una restauración de silicato se le permite desecarse totalmente, la superficie se volverá como espolvoreada y más opaca esto ocurre a menudo en pacientes que son respiradores orales.

Debido a la disolución se puede formar un espacio entre la restauración y el margen gingival. Esta grieta puede mancharse y aparecer como una línea negra.

Es importante mencionar, que a pesar de que la solubilidad esta contemplada como una desventaja importante de los silicatos, de esta quizá se deriva su principal virtud: la liberación de fluor .

CAPITULO 2. SILICOFOSFATOS

Uno de los problemas más grandes de los silicatos, es la gran acidéz que poseen y por esta razón su capacidad para agredir al tejido pulpar es mucha. Por lo anterior, al fabricante se le ocurrió incorporar a la fórmula óxido de zinc pensando que de esa manera la acidéz se reduciría notablemente. Al nuevo material se le denominó silicofosfato.

El resultado no fue el esperado, el silicofosfato es tan ácido como el silicato, con otra desventaja, por la presencia del óxido de zinc la translúcidez se ve notablemente disminuida y por esa razón al silicofosfato no se lo emplea (normalmente), como material de restauración, sino como material cementante para coronas totales estéticas sin base metálica.

La norma correspondiente a este material lo clasifica en tres tipos, de los cuales el tipo II y el tipo III están diseñados para restauración dentaria.

En cuanto a propiedades, manipulación y cuidados las reglas son similares a las marcadas para el silicato.

CAPITULO 3. IONOMERO DE VIDRIO TIPO II

Durante el decenio pasado se han suscitado cambios radicales en los procedimientos de restauración, entre estos el que mayor impacto ha tenido es el uso del ionómero de vidrio.

En un principio este se restringió solo para casos de restauraciones conservadoras de áreas erosionadas. Ahora el sistema se ha extendido hasta abarcar fórmulas para cementación, uso en recubrimiento, en restauraciones conservadoras clases I y II, en reconstrucción y en un sistema de fotocurado.

Ionómero de vidrio es el nombre genérico de este sistema de cementos, porque el polvo es un vidrio, y en la reacción de fraguado y en la unión adhesiva a la estructura dental intervienen uniones iónicas. Con frecuencia se designa con el nombre de cemento poli (alqueñoato), o se abrevia como CIV. Los que se designan como agentes cementantes se clasifican como tipo I. Las fórmulas para restauración son tipo II, otras variedades son: forro cavitario (base para resinas o amalgamas), ionómero mezclado con aleación AG-Sn o Ag sola (mezcla milagrosa), ionómero sinterizado con con plata (Keta silver) o con oro (Keta Gold). El tipo II se emplea en dientes anteriores y se recomienda utilizarlo en cavidades clase III y V, y ya que produce una adhesión real al diente, es de particular utilidad en restauraciones conservadoras de áreas erosionadas. La retención mecánica por una preparación cavitaria se elimina o la instrumentación es mínima. A este respecto, es superior a una resina

compuesta que tenga este propósito. Cabe recordar que las resinas compuestas cuentan con el grabado ácido del esmalte para retención y el uso de agentes adhesivos cuando los márgenes gingivales se localizan en dentina o en cemento.

También se utiliza el ionómero de vidrio en menor grado como sellador de fosetas y fisuras, sin embargo, no se recomienda en restauraciones de clase II y IV, por que las fórmulas actuales carecen de resistencia a la fractura, parecen ser mas susceptibles al desgaste por el esmalte si se comparan con las resinas compuestas.

3.1.COMPOSICION

El cemento es un sistema polvo y líquido.

Al principio, los líquidos de cemento de ionómero de vidrio eran soluciones acuosas de ácido poliacrílico en una concentración de 50%. El líquido fue muy viscoso y con tendencia a gelificar con el tiempo. En la mayor parte de los cementos actuales, el ácido poliacrílico del líquido se presenta en forma de copolímero con ácido itacónico, maleico o tricarbálico.

Estos ácidos tienden a aumentar la reactividad del líquido, disminuir la viscosidad y reducir la tendencia a la gelificación, que es el resultado de la unión intermolecular del hidrógeno que origina uniones cruzadas de las cadenas de polímeros.

También esta presente el ácido tartárico en el líquido. De hecho, la adición de este componente permite al cemento utilizarse en

Odontología. Mejora las características de manipulación, aumenta el tiempo de trabajo pero disminuye el fraguado. Estos cementos se conocen como hidrofraguables (erroneamente llamados anhidros). Tienden a fraguar más rápido que los que utilizan un líquido poliacido.

El agua es el componente más importante del líquido del cemento. Es el medio de reacción e hidrata los productos de ésta. La cantidad de agua en el líquido es muy importante si es demasiada hace frágil el cemento, si es muy poca, dificulta la reacción y la hidratación posterior.

Como se mencionó con anterioridad los líquidos del cemento que contiene poliacidos de este tipo se denominan cementos de poli (aliquenoato). La razón es que los ácidos que se emplean en los líquidos son miembros de las series alqueno (etileno) de los productos químicos.

El polvo de ionómero de vidrio es soluble en ácido fluoraluóminosilicato de calcio, similar al cemento de silicato pero con una proporción alúmina: sílice mas alta. Esto lo hace mas básico y aumenta su reacción con el líquido.

Los componentes se funden al calentarlos a temperaturas de 1100' a 1500°C. Los compuestos con fluor sirven de fundentes cerámicos. Las adiciones de lantano, estroncio, bario u óxido de zinc proporcionan radiopacidad.

El vidrio es un polvo que tiene partículas que van de 20 a 50 μ m. Cuando se mezclan polvo y líquido para formar una pasta, el líquido ácido ataca la superficie de las partículas

de vidrio. Los iones de calcio, aluminio, sodio y fluoruro se liberan en el medio acuoso quizá en forma de complejos. Las polisales de calcio se forman primero y después las de aluminio se cruzan con las cadenas polianión.

Las sales se hidratan y dan origen a una matriz en gel y, al igual que en el cemento de silicato, las partículas de vidrio sin reaccionar se cubren con gel de sílice que surge de la remoción de los cationes en la superficie de la partícula.

Aún después de que el cemento fragua en apariencia, continúa una precipitación y endurecimiento posterior. Si el cemento es expuesto al agua antes de que progrese lo suficiente la reacción de endurecimiento, los cationes y aniones que forman la matriz se disuelven y se pierden en el cemento.

Como se mencionó antes el material contiene agua como parte importante de su estructura y en ocasiones, se dice que esta en unión "libre" o "firme". El agua con unión "libre" se define como la que se retira con facilidad por desecación, y la "firme" no se retira de esta forma. La primera tiende a disminuir con el tiempo mientras la otra aumenta.

Los cementos frescos una vez que endurecen son vulnerables en extremo a la fractura y las grietas, como resultado de la desecación.

Aunque la fragilidad tiende a disminuir con el tiempo, mientras la porción de agua con unión "firme" aumenta, no está establecido el tiempo en el cual ya no existe peligro de fractura por exposición al aire.

3.2. PROPIEDADES

La resistencia a la compresión y dureza son menores que las del cemento de silicato.

La solubilidad al agua a las 24 horas es similar.

Como en el silicato, la solubilidad inicial se debe a la filtración de productos intermedios o aquéllos en los que no interviene la formación de matriz.

Otra propiedad que pertenece en particular a su uso como material de restauración es su resistencia a la fractura, una medida de la energía que se requiere para producir rotura.

Los cementos de ionómero de vidrio tipo II son inferiores con mucho a las resinas com- puestas en este respecto. También son más vulnerables al desgaste que estas últimas cuando se sujetan a pruebas de abrasión de cepillado dental in vitro y de desgaste oclusal simulado.

Los de ionómero de vidrio, así como todos los tipos de cemento, sufren una disminución en sus propiedades físicas y mecánicas con la reducción de la proporción polvo:líquido.

3.2.1. PROPIEDADES BIOLÓGICAS

Aunque son pocos los estudios clínicos comprobados a largo plazo, hay indicación de que los cementos de ionómero de vidrio poseen las mismas propiedades anticariogénicas que los de silicato. Los ionómeros de vidrio tipo II liberan fluoruro en cantidades similares a las del silicato al principio, y así continúan por un período largo. De la misma manera

que en el esmalte adyacente, en áreas más remotas se observa absorción de fluoruro.

La mayor parte de los estudios histológicos indican que los ionómeros de tipo II son relativamente biocompatibles. Producen mayor reacción pulpar que el óxido de zinc y eugenol pero menos que el fosfato. Los poliácidos son compuestos relativamente frágiles. Sin embargo, la proporción polvo/líquido tiene influencia en el grado de acidéz y duración.

Con cualquier cemento de ionómero de vidrio es prudente colocar una pequeña capa de un cemento protector, como $\text{Ca}(\text{OH})_2$, en las áreas cercanas a pulpa en una preparación profunda.

3.3.MANIPULACION Y COLOCACION

Es esencial una superficie limpia para asegurar la adhesión. La presencia de una capa superficial de partículas residuales después de la preparación de la cavidad, (residuos de esmalte y dentina), tiende a bloquear la superficie del diente de una adhesión potencial

Así, en la restauración clásica clase III o V, esta capa se tiene que retirar y así obtener la unión adhesiva a la dentina.

Se utiliza un lavado con pómez, pero se obtienen resultados superiores al utilizar agentes diseñados para este propósito, como son las soluciones de ácido poliacrílico en varias concentraciones. El objetivo es retirar la capa superficial de partículas residuales para dejar obturados los túbulos de colágena en su lugar, para que actúen como barrera de

penetración a los componentes del cemento.

Un método factible es aplicar una solución de ácido poliacrílico al 10% a la superficie durante 10 a 15 segundos, después se enjuaga con agua durante 30 segundos.

El tipo de partículas residuales en el área erosionada de una superficie dental es diferente en composición de la capa que se produce por la instrumentación. Para restaurar estas lesiones, sin preparación de cavidad, se tienen que limpiar primero dentina y cemento con una pasta pómez, y enseguida una limpienza por 5 segundos o más con ácido poliacrílico.

Después de "acondicionar" y enjuagar la preparación, se seca la superficie sin descarta demasiado. Cualquier contaminación posterior con saliva o sangre perjudica la unión del cemento.

Aunque por lo general se utiliza una proporción 3:1 de peso, se tiene que seguir la proporción polvo:líquido que recomienda el fabricante. Con un producto de mezcla manual, se prefiere una loseta de vidrio a la de papel, por que al enfriarse el vidrio se mantiene la temperatura por un período mayor. Al disminuir la temperatura, la loseta fría permite la incorporación de todo el polvo y así se mantiene la plasticidad de la mezcla. Es importante que la loseta no se enfríe con rocío y esté seca para preservar el equilibrio ácido-agua.

Si el líquido contiene políácido, el recipiente no se debe colocar en un refrigerador por que esto lo torna muy viscoso.

El polvo y el líquido no se dispensan en

la loseta sino hasta poco antes de empezar a hacer la mezcla. La exposición prolongada a la atmósfera del consultorio altera la proporción ácido-agua del líquido. El polvo se incorpora con rapidéz en el líquido con el uso de la espátula de acero. El tiempo de mezcla no debe exceder de 45 segundos. Al mismo tiempo, la mezcla debe tener una superficie brillante, lo que indica la presencia del poliácido que no se ha utilizado en la reacción de fraguado. El ácido residual asegura la unión adhesiva con el diente.

Si se prolonga la mezcla, la superficie se opaca y no se obtiene adhesión.

Varios ionómeros tipo II también se suministran en cápsulas que contienen el polvo y el líquido proporcionados, en la misma forma que la amalgama, y la mezcla se hace con un amalgamador, el cual tiene que operar a una velocidad muy alta.

Hay varias ventajas en la mezcla mecánica y encapsulada, el tiempo se reduce y el sistema de liberación (es decir, jeringa insertada) es adecuada. Sin embargo, un sistema polvo:líquido permite mezclar colores y obtener la estética en comparación con los tonos limitados por el fabricante.

3.3.1. COLOCACION DE LA OBTURACION

El cemento mezclado se "empaca" de inmediato por medio de un instrumento plástico o inyectándolo en la cavidad, cualquier retraso en la colocación produce un aspecto opaco, lo que denota que la reacción de fraguado ha

avanzado hasta alcanzar un grado en que los grupos carboxilo libres son inadecuados para producir adhesión.

Después colocamos una matriz preformada, se emplean éstas, ya que proporcionan un máximo contorno, y así el terminado solo estará restringido al retiro de cemento excedente.

La función más importante de la matriz es proteger el cemento fraguado del medio durante la fase inicial. Como se recalca, los cementos de ionómero son sensibles en extremo a la exposición y pérdida del agua, antes de que se complete el fraguado, la matriz proporciona esa protección. Esta se deja por lo menos 5 minutos, lo cual varía según la velocidad de fraguado del producto.

Al retirar la matriz, la superficie debe protegerse de inmediato, mientras el excedente se retira de los márgenes. Se puede usar un barniz especial que proporciona el fabricante si se hace esto, no se seca bajo el aire a presión (ya que este desplaza el barniz y deshidrata la superficie, produciéndose fracturas) sino en las condiciones del ambiente.

Es mejor cubrir la superficie con un compuesto único, un agente de unión de resina fotocurable que es impermeable. Se pulen los márgenes con instrumentos manuales, ya que los rotatorios pueden producir surcos mientras el cemento está blando.

Si la restauración requiere pulido se hará 24 horas después. Con algunos cementos de fraguado más rápido, se recomiendan tiempos de terminados de 10 minutos. Sin embargo, mientras más se espere, más maduro estará el ce -

mento, y menos será el riesgo de una alteración superficial o tenedencia de la restauración a ser mas opaca.

Antes de despedir al paciente, se cubre una vez más la restauración con un agente de protección, ya que las areas pulidas de cemento siguen vulnerables al medio hasta que alcanzen su madurez total.

Es probable que las restauraciones con ionómero sean vulnerables en algún grado a la deshidratación durante su vida. Por tanto, parece prudente proteger con una capa de barníz o resina cuando se lleven a cabo otros procedimientos odontológicos.

3.4.MECANISMO DE ADHESION

El mecanismo exacto por el cual se une el ionómero de vidrio a la estructura dental no está bien claro.

Sin embargo, casi no hay duda de que básicamente interviene la reacción de los grupos carboxilo y los poliácidos con el calcio en la apatita del esmalte y la dentina.

La unión al esmalte es casi siempre mayor que la unión a la dentina, quizá debido al mayor contenido inorgánico del primero y su mayor homogeneidad desde el punto de vista morfológico.

3.5.CONSIDERACIONES CLINICAS

Los cementos de ionómero de vidrio son materiales nuevos en comparación con otros materiales de restauración, como resinas de obturación directa y cemento de silicato.

Hay tres reglas en el uso exitoso de los

ionómeros para restauración: 1) acondicionar la superficie del diente, 2) manipulación adecuada y, 3) protección del cemento durante el fraguado.

En resumen, es posible decir que los cementos de ionómero de vidrio son atractivos con respecto a su razonable biocompatibilidad, unión a esmalte dentina, y que son anticario - génicos. Sin embargo, carecen de resistencia y por lo tanto no soportan concentración alta de tensión, ni son resistentes al desgaste, como otros materiales.

Se obtiene una mejora de sus propiedades al incorporarle metales.

CAPITULO 4. RESINAS COMPUESTAS

Los materiales compuestos están formados por lo general, de dos ingredientes insolubles entre sí, lo que proporciona un material con propiedades superiores o intermedias a las de los componentes originales.

A finales de 1950 y principios de 1960, Bowen empezó a experimentar en resinas epóxicas con partículas de relleno como refuerzo. Las deficiencias en éste sistema de resina como su lenta polimerización y la tendencia a la pigmentación, lo estimuló a combinar las ventajas de los epóxicos y acrilatos. Todo esto culminó en la obtención de la molécula BIS-GMA, que cubre muchos requisitos de la matriz de resina para un compuesto dental.

Con éste descubrimiento, éste material reemplazó con rapidéz al cemento de silicato y resinas acrílicas para restauraciones estéticas en dientes anteriores.

4.1.COMPOSICION

Los componentes de los materiales compuestos (composites) modernos pueden agruparse en:

- 1) Monómeros principales (los de más alto peso molecular)
- 2) Monómeros diluyentes (Los de más bajo peso molecular)
- 3) Rellenos inorgánicos
- 4) Agentes de enlace de silano

- 5) Inhibidores de la polimerización
- 6) componentes iniciador-activador
- 7) estabilizadores de luz ultravioleta

Los compuestos iniciales contenían fibras y gránulos de vidrio, fosfato de calcio y, sílice fundido.

Los materiales actuales pueden contener aluminosilicatos de litio, cuarzo cristalino o vidrios de bario, los cuales nos proporcionan la ventaja de la radiopacidad, que nos es conveniente para el diagnóstico radiográfico.

Muchos compuestos contienen una combinación de cristales de bario y otro relleno.

En uno de los materiales se incorpora vidrio de estroncio. Se dice que este material blando permite pulir más fácilmente el composite. Recientemente se han desarrollado productos que contienen un relleno con partículas de un tamaño de alrededor de 0.05μ , en contraste con los anteriores, que eran típicamente de $10-40 \mu$. Este relleno microfino consiste en sílice.

La cantidad de relleno es importante. Los compuestos con partículas de tamaño mayor contienen generalmente el 78% de relleno. Algunos productos recientes para las restauraciones posteriores contienen más del 87% de relleno.

Los compuestos con microrelleno actuales contienen de un 25 a 63% de SiO_2 (en peso).

EFFECTOS DE LOS RELLENOS EN LAS PROPIEDADES

La incorporación de los rellenos tiene los siguientes efectos en un polímero:

Mejora las propiedades mecánicas, como la resistencia a la compresión, el módulo de elasticidad y dureza, se reduce la expansión térmica. El vidrio permite reflejar el color del material dentario circundante y por lo tanto se torna estético, hay una reducción en la contracción durante el fraguado, así como menor calor desprendido durante la polimerización, y si se usan vidrios de bario o estroncio el compuesto es radiopaco.

4.1.1. MONOMEROS PRINCIPALES (DE MAS ALTO PESO MOLECULAR)

Muchos compuestos están basados en un sistema dimetacrilato aromático, siendo el monómero el producto de la reacción del bisfenol-A y el metacrilato de glicidilo, que se denomina, generalmente, BIS-GMA o resina de Bowen

Este monómero altamente viscoso puede admitir la polimerización por la adición de radicales libres para dar un polímero de enlace cruzado.

4.1.2. MONOMEROS DILUYENTES (DE MAS BAJO PESO MOLECULAR)

Estos se utilizan cuando se formula el material, reducen la viscosidad, permiten una mezcla apropiada con los componentes inorgánicos y facilitan la manipulación clínica.

Las características que deben reunir son las siguientes:

- 1) monofuncionales, como el metacrilato de metilo, sin embargo,
- 2) se prefieren los monómeros difuncionales como el dimetacrilato de etilen glicol.

Si se adicionan mayores cantidades de monó-

mero diluyente estos dan una menor viscosidad a los materiales compuestos y además mayor contracción a la polimerización.

Los monómeros difuncionales se prefieren generalmente, ya que tienen menor contracción en la polimerización, dan más estructura de enlace cruzado, (por lo tanto, más dura, fuerte y con menos coeficiente de expansión térmica), son menos volátiles, y dan polímeros con menor absorción de agua.

4.1.3. RELLENOS ORGANICOS

TIPOS DE RELLENO

Se han utilizado una amplia variedad de rellenos, como se mencionó anteriormente, los materiales actuales pueden contener alúmino - silicatos de litio, cuarzo cristalino o vidrios de bario y otro relleno, algunos materiales contienen una cantidad de vidrio de estroncio, la cual permite un mejor pulido del composite, el tamaño de las partículas en la actualidad es de alrededor de 0.05 μ m, éstas partículas son sílice.

Los compuestos con partículas de mayor tamaño contienen 78% de relleno, y los compuestos de microrelleno de 25 a 63% de SiO₂.

Se mencionó con anterioridad que la incorporación de los rellenos mejora las propiedades mecánicas del material, como son la resistencia a la compresión, el módulo de elasticidad y dureza, reduce la expansión térmica, el vidrio permite el reflejo del material dentario circundante, hay reducción de la contracción en el fraguado, así como del calor des-

prendido durante la polimerización.

4.1.4. AGENTES DE ENLACE DE SILANO

Para el reforzamiento del polímero por medio del relleno, es importante que los dos componentes estén unidos. Para lograr esto el relleno se trata con un compuesto de vinil silano.

4.1.5. INHIBIDORES DE LA POLIMERIZACION

Durante el almacenamiento los monómeros de dimetacrilato se pueden polimerizar, para lo cual es necesario un inhibidor. La hidroquinona se ha usado mucho, pero causaba decoloración del material. Ahora se emplea el éter monometilo de hidroquinona, (sólo unas cuantas partes por millón).

4.1.6. SISTEMAS DE INICIADOR/ACTIVADOR

ACTIVACION QUIMICA

Pueden utilizarse como iniciador el peróxido de benzoilo y activadores de amina terciaria o iniciadores de tipo ácido sulfónico.

ACTIVACION ULTRAVIOLETA

Se han desarrollado compuestos que contienen éter-metil-benzoin. Cuando se aplica luz ultravioleta con una longitud de onda apropiada, se absorbe energía y se generan radicales libres que inician la polimerización. Actualmente éste sistema ha sido sustituido por el curado con luz visible debido a :

La profundidad limitada de la polimerización y aunque las técnicas de la polimerización intentan soslayar éste problema, pueden causar fallos dentro del material. Además, pueden ocurrir efectos dañinos potenciales, tal como cáncer de piel y afectación ocular.

ACTIVACION POR LUZ VISIBLE

Los materiales que polimerizan con luz visible son muy usados hoy en día.

Se han desarrollado compuestos que contienen un α -diketone y una amina. Al aplicar luz visible de longitud de onda de 460 a 485 nm se generan radicales libres.

4.1.7. ESTABILIZADORES DE ULTRAVIOLETA

Para impedir la decoloración del material compuesto que ocurre con el tiempo, se han incorporado componentes que absorben la radiación electromagnética. La evidencia clínica sugiere que esto mejora la estabilidad del color.

4.2. FUENTES DE LUZ

En la mayoría de los sistemas pueden incluirse los componentes siguientes:

- 1) Bombilla de cuarzo halógena
- 2) filtros de luz apropiados
- 3) un interruptor
- 4) un mecanismo temporizador
- 5) el extremo que guía la luz

4.3. SELECCION DE LOS MATERIALES

Esto depende de la valoración que efectuemos para dichos materiales:

Por ejemplo, la polimerización química vs polimerización por luz visible. Ventaja de la activación química: no se necesita equipo e - laborado. Ventajas por la activación por luz visible: la orden de fraguado no aumenta la viscosidad hasta la aplicación de la luz, tam poco requiere mezclado, con lo cual se puede evitar el problema de la incorporación de aire.

O bien, rellenos microfinos Vs. convencio - nal:

Microfino, ventaja: puede obtener y rete - ner una buena superficie de acabado.

Ventaja de los materiales convencionales: mejores propiedades mecánicas, menor coefi - ciente de expansión térmica.

Es importante considerar que:

Encontramos tres tipos de formulación, en los materiales microfinos:

a) el sistema de dos pastas (pasta-pasta) la pasta base contiene monómero y el relleno preparado es una matriz de resina polimeriza - da, la pasta catalizadora contiene peróxido de benzoil dispersa en un éster de ftalato.

b) algunos productos se basan en la resina Bowen, contienen 50 a 60% de relleno inorgá - nico y del 16 al 20% de relleno orgánico.

c) está disponible un material microfino activado por luz visible, que contiene + 63%

de sílice.

4.4.MANIPULACION

4.4.1.FACTORES GENERALES

Siempre se ha recomendado que los márgenes del esmalte sean biselados, sin embargo, éste es un concepto controvertido sobre todo para zonas que soportan tensión.

Se requiere una base para proteger la dentina expuesta. Generalmente, se usa hidróxido de calcio. Deben evitarse los materiales que contienen eugenol ya que pueden actuar como plastificante del polímero.

Todas las superficies que contacten con la resina deben de ser grabadas, si se aplican agentes de unión éstos pueden mejorar la retención y reducir la filtración marginal.

Las matrices de celuloide se usan para dar una superficie final óptima.

Debe evitarse la contaminación por sangre o saliva ya que se pigmentarían.

4.4.2.MATERIALES ACTIVADOS QUÍMICAMENTE

Las dos pastas deben mezclarse minuciosamente (generalmente volúmenes iguales).

No se debe usar para la mezcla, espátulas de acero inoxidable, ya que no son suficientemente resistentes a la abrasión, y pueden perder ciertas partículas, que se incorporarían a la mezcla modificando las propiedades de ésta.

Evitar la contaminación de una pasta con

la otra.

En todo lo posible evitar la incorporación de aire durante el espatulado.

Durante el espatulado de algunos productos se pueden añadir tintes para permitir la misma gama de color entre el compuesto y el diente.

Los materiales mezclados deben colocarse en la obturación sin perder tiempo.

4.4.3. MATERIALES CURADOS POR LUZ

En general, la mayoría de las fuentes de luz disponibles en el comercio polimerizan la mayor parte de los materiales.

Debe evitarse a toda costa el infrapolimerizado, ésto deja al material con una capa externa dura y un material blando en la base de la cavidad. Esto puede ocurrir si la fuente de luz no está suficientemente cerca de la superficie del material que hay que polimerizar.

La sobrepolimerización no es dañina.

Algunas veces el material puede iniciar su polimerización si se expone a la luz ambiental.

4.4.4. PROCESO DE ACABADO

Si se requiere un acabado se conseguirá usando fresas de diamante, de grano fino, o bien con piedra blanca.

4.5. APLICACIONES

a) Restauraciones anteriores. Los compuestos (composites) son actualmente los más usados.

Los materiales de relleno microfino pueden que no sean lo suficientemente duraderos para las restauraciones que puedan considerarse amplias.

b) Restauraciones posteriores, hay gran interés en la aplicación de los compuestos como sustitutos de la amalgama, pero aún no hay datos clínicos disponibles que aseguren el funcionamiento adecuado del material.

c) Carillas. Se usan para mejorar la estética de los dientes pigmentados éstas se cementan (ya sea de polímero o cerámica) con resina al esmalte grabado con ácido.

c) Para los sistemas de puentes cementados con resina se usan los compuestos.

4.6. ANALISIS DE LOS COMPOSITES

a) Consideraciones biológicas. En términos de agresión pulpar, las resinas compuestas son menos agresivas que los cementos de silicato y acrílicos sin relleno.

b) Los composites tienen una solubilidad muy baja. El componente polimérico absorbe algo de agua, lo que hace aumentar de volumen y contrarrestar en parte la contracción por la polimerización.

c) Las propiedades mecánicas son normalmente buenas, aunque generalmente los materiales microfinos, no son tan fuertes y rígidos como

los compuestos convencionales.

d) Propiedades térmicas. Estos compuestos no son considerados buenos aislantes térmicos.

e) Estética. Puede ser buena, pero estos compuestos pueden decolorarse, la acumulación de placa puede causarlo.

f) Unión-adhesión. Los compuestos no son adhesivos al esmalte y a la dentina, sin embargo, el esmalte con grabado ácido proporciona un mecanismo magnífico para la adhesión mecánica, el producir agentes que se adhieran a la dentina es y sigue siendo un reto, ya que debido a su alto contenido de agua, requiere materiales astringentes que sean agentes de unión entre dentina y material de restauración. Su naturaleza tubular produce un área variable a través de la cual el fluido dentinario surge a la superficie y afecta de manera adversa a la adhesión, otra complicación es la capa superficial de partículas residuales en la dentina tallada.

En teoría el adhesivo dentinario debe ser hidrofílico a fin de que desplace el agua. Como la mayor parte de las resinas restaurativas son hidrofóbicas, el agente debe contener materiales hidrofílicos y no de naturaleza que rechacen el agua. La parte compatible con el agua esta diseñada con un grupo activo del que se espera unión de calcio de los cristales de hidroxiapatita o con la colágena. La parte hidrofóbica se adhiere a la restauración de resina.

Los adhesivos dentinarios de uso reciente

son de química variable para cada producto, pero lo común para todos es un tratamiento con ácido de la dentina como primer paso en el procedimiento de adhesión.

En algunos productos se usa como acondicionador dentinario, el oxalato de aluminio y el nitrato de aluminio, en otro se aplica una solución acuosa de ácido nítrico y NPG como acondicionador, y después el agente de adhesión para la resina.

Los aldehídos se utilizan como un método potencial para la cohesión con la colágena, en algun material se utiliza una solución acuosa de glutaraldehído e hidroxietil metacrilato (HEMA), y después un pretratamiento con ácido etileno-diamino-tetracético (EDTA).

En un sistema similar se utiliza al ácido maleico en lugar del EDTA, como agente de desmineralización incorporado a una solución de HEMA. A esto le sigue la aplicación de un monomero polimerizable compuesto de BIS-GMA y HEMA.

Es evidente que en estos materiales comerciales se utiliza una variedad de productos químicos en un esfuerzo para unir los componentes inorgánicos y orgánicos en dentina, sin embargo, aunque se proponen esquemas de unión química, hay muy poca evidencia clínica que los apoye, es más probable que la unión sea micromecánica.

La naturaleza acídica del "acondicionador" o "primer", por ejemplo el ácido nítrico, ácido maleico EDTA, en esencia remueve la capa superficial de partículas residuales, cuando

se usa el acondicionador en el tiempo prescrito, hay una apertura delicada de túbulos dentinarios, así como un grabado ligero de la dentina intertubular. Esto permite la penetración del monómero polimerizable, por ejemplo HEMA, en la dentina, para proporcionar una excelente adhesión mecánica.

g) Cambios de dimensión en el polimerizado.

Este es comparativamente pequeño para aquellos polímeros rellenos con exceso y preparados con monómeros difuncionales.

Sin embargo, es conveniente recordar que se recomienda utilizar la técnica de colocación por capas del material, ya que así se asegura los mínimos niveles de contracción.

(Entre mayor el volumen del material mayor la contracción de polimerización).

h) Con las técnicas de abrasión y pulido es difícil obtener una superficie de acabado lisa. Solo los materiales con microrelleno la conservan.

Por lo tanto, se recomienda que la capa mas externa polimerice bajo presión, a través de una banda matriz, lo cual permite mayor densidad y una gran calidad de superficie aunque los sistemas de pulido actualmente son muy eficaces, la banda matriz proporciona un mejor acabado.

i) En cuanto a preparación de cavidades, la caries determina la extensión de la preparación, por lo tanto, existe una variedad considerable en cuanto a las formas de contorno,

sin embargo, dicha preparación debe ser tan pequeña como sea posible, los ángulos deberán ser redondeados para permitir que el material fluya perfectamente hacia la cavidad.

En cuanto a la preparación de cavidades de dientes posteriores, no hay una preparación que haya sido aceptada en el sentido como es la preparación de Black para las amalgamas.

Sin embargo, debemos observar ciertos principios en cada caso :

1) Para minimizar el desgaste la forma externa debe ser tan conservadora como sea posible y lejos del contacto oclusal.

2) Los márgenes deberán descansar sobre esmalte.

3) El piso de la cavidad no necesariamente debe estar completamente plano, sino que puede tener ciertas retenciones dadas por una fresa en forma de pera.

4) Se sugiere un bisel en el ángulo cavo superficial mínimo, para reducir el efecto de la contracción de polimerización, disminuir la microfiltración y mejorar la adaptación marginal de las resinas compuestas. El bisel se coloca en el ángulo cavo superficial utilizando una piedra amplia de terminado en forma de pera y en el margen proximal una piedra fina.

J) En términos de protección pulpar se recomienda el uso de hidróxido de calcio y/o ionómero de vidrio, éste último no solo realiza dicha protección, sino también nos proporciona la ventaja de ser un sustrato ideal para unirse a la resina.

K) Muchos compuestos son radiopacos, lo cual facilita distinguirlos de la estructura dentaria, a fin de detectar posibles bordes proximales excesivos, (en su caso), o bien la presencia de caries. (Dx radiográfico).

4.7. VARIEDADES

Comparativamente hablando las resinas compuestas que se emplean actualmente difieren de las originales en el material de relleno y la diferencia básica estriba en el tamaño de ese relleno.

En las primeras resinas que aparecieron en el mercado, el tamaño promedio del relleno era de $40\mu\text{m}$, en la actualidad tenemos a nuestra disposición resinas de macrorelleno (de a $10\mu\text{m}$ promedio), microrelleno ($\mu-1\text{ m}$, algunos con partículas de $0.04\mu\text{m}$) e híbridas que reúnen en su composición macrorelleno ($1\mu\text{m}$) y microrelleno.

En términos generales se puede decir que, al realizar una restauración con estos materiales, se busca primordialmente estética, aunque lo ideal sería aunar a lo anterior resistencia física. Desafortunadamente ninguna resina en la actualidad reúne las dos cualidades, es más, cuando se obtiene estética, se disminuye resistencia física y viceversa.

En efecto, una resina de microrelleno ofrece cuando es correctamente manipulada gran calidad de superficie (estética), pero poca resistencia a la fractura. Por el contrario, una resina con macrorelleno ofrece mala calidad de superficie (poca estética), pero gran resistencia a la fractura.

De acuerdo a lo anterior debería emplearse un microrelleno en dientes anteriores donde es de vital importancia la estética, y un macrorelleno donde la resistencia física es el factor a tomar en cuenta en primer lugar.

Las resinas híbridas reúnen cualidades tanto de microrellenos como de macrorellenos, por lo que, la tendencia actual se encamina a emplear únicamente sistemas híbridos, y esto no es una conducta clínica errónea, aunque es importante mencionar que un sistema híbrido aunque ofrece buena calidad de superficie no alcanza las cualidades de un microrelleno, y aunque también tiene adecuados valores de resistencia física, es superada en éste aspecto por un macrorelleno.

4.8. TECNICA DE GRABADO ACIDO

Las actuales resinas para restauración directa son inertes y no tienen capacidad de resistir los efectos de la penetración marginal y agentes dañinos si surgen patrones de microfiltración.

Uno de los medios mas efectivos para mejorar el sellado marginal y la unión mecánica es el uso de una técnica de grabado ácido. Esta proporciona una unión fuerte entre resina y esmalte. También resuelve en gran medida, los problemas precedentes de las resinas, como el filtrado marginal y pigmentación.

Varios ácidos pueden emplearse para producir la microporosidad del esmalte, el que se utiliza de manera universal es el ácido fosfórico en una concentración de 30 a 50 %

siendo la de 37% la mas frecuente.

Se presenta en forma de gel a fin de controlar el área de colocación. Se utilizan pinceles con los que se asienta el material, o el ácido viene en una jeringa con la cual se dispensa sobre el esmalte.

El tiempo de aplicación era, anteriormente, de 60 seg, pero 15 seg son suficientes, según estudios hechos actualmente, esto varía con la historia particular del diente, un diente con alto contenido de fluoruro requiere un tiempo de grabado más prolongado.

Una vez que se graba el diente, se enjuaga el ácido con un chorro de agua por 30 seg y se seca con aire a presión por completo la superficie, una vez hecho esto, se observa un aspecto escarchado, esta se mantiene limpia y seca hasta colocar la resina para formar una buena adhesión, el contacto con sangre o saliva evita que la resina forme prolongaciones efectivas y reduce en gran manera la adhesión si hay contaminación se recomienda enjuagar, secar y grabar una vez más por 10 seg.

Como el ácido es una solución dañina para la dentina esta deberá protegerse con una base de hidróxido de calcio, dicho ácido debe aplicarse únicamente sobre esmalte.

CAPITULO 5. SELLADORES DE FOSETAS Y FISURAS

A pesar del hecho de que las caries oclusales son una de las formas mas prevalentes de caries dentales, los métodos de que se disponia para su prevención no han sido particularmente útiles.

A lo largo de los años las investigaciones han propuesto varios enfoques para prevenir la aparición de caries de fosetas y fisuras. Es probable que este tipo de lesión sea el resultado de la exposición de zonas de esmalte que son frecuentemente defectuosas (coalescencia imperfecta de cúspides), al medio ambiente dentario. Además estas zonas ofrecen una configuración anatómica ideal para la acumulación y el atrapamiento de residuos alimentarios y colonias bacterianas (placa). Así, se ha propuesto una cantidad de métodos para aislar las fosetas y fisuras del ambiente bucal por medio de restauraciones, cementos y cierto número de sustancias químicas.

El primer intento en esta dirección fue propuesto por Hyatt, en 1936, con el nombre de odontotomía profiláctica. Hyatt razonó que la gran mayoría de los primeros y segundos molares permanentes y segundos premolares, particularmente aquellos con fosetas y fisuras profundos provocaría en última instancia caries oclusales, las que de no tratarse, llevarían a la pérdida de dientes. Sugirió además, que sería preferible anticipar esta cadena de sucesos preparando cavidades poco profundas en las zonas sanas susceptibles y obturarlas

con amalgama. De este modo el creía que las áreas altamente susceptibles de los puntos y fisuras se volverían mucho menos susceptibles al ataque de caries.

Otros investigadores creían que, el proceso carioso se iniciaba y progresaba a través de la matriz orgánica del esmalte, propusieron otros métodos preventivos, que intentaban hacer resistir a esta matriz orgánica al ataque, o impermeable al pasaje de los agentes cariogénicos. Con este fin, se propuso realizar aplicaciones tópicas reactivas capaces de precipitar una capa de metal, tal como nitrato de plata, o de coagular proteínas, tal como el cloruro de zinc, seguido de ferrocianuro de potasio.

Un enfoque distinto de la prevención de las caries oclusales consistió en la eliminación de la retentividad de las fosetas y fisuras profundos (la llamada erradicación de puntos y fisuras) por un remodelado mecánico de ellos transformándolos en surcos anchos y redondeados. Esto se terminaba haciendo correr fosfato de cobre o zinc por la base de los surcos, intentando así sellarlos del medio ambiente bucal agresivo.

En general, estos métodos no han sido bien aceptados por la profesión dental por distintas razones. En el caso de la odontomía profiláctica y la erradicación de fosetas y fisuras la razón principal es que comprende la remoción de estructura dentaria sana sin la certeza de que esta estructura habría de cariarse eventualmente y, lo que es peor, sin garantías de que se creara una situación menos con-

ducente a la caries oclusal. En lo que se refiere a la aplicación de los agentes químicos los resultados han sido frustrantes, excepción hecha de un método recientemente propuesto por Walder y Moreira, quienes combinaron la odontotomía profiláctica con la aplicación de ácido acético y anhídrido crómico, y observaron un 65% de disminución en la cantidad de dientes con caries oclusales. Sin embargo, no se han publicado informes confirmatorios de la eficacia de este último procedimiento. De manera colectiva, estas maniobras no contienen una gran promesa de reducción de la caries dental en las grandes masas de la población.

Además, no se puede esperar con criterio realista un marcado efecto de los métodos de control de placa, principalmente de cepillado sobre la formación de caries oclusales.

Recientemente, los intentos por aislar (o sellar) los fondos de las fosetas y fisuras del medio ambiente bucal se han centrado en la técnica de hacer fluir una resina plástica directamente a su interior. Sin embargo, se halló que estas resinas no se retenían durante un tiempo suficientemente prolongado como para proveer una protección significativa. Este problema se resolvió finalmente (por lo menos en forma parcial) con la introducción de la técnica del grabado ácido, así el uso de los denominados selladores de fosetas y fisuras se ha incrementado considerablemente.

Estos se utilizan con el fin de prevenir la caries en áreas susceptibles como fosetas y fisuras en los dientes posteriores, en par-

ticular en pacientes pediátricos.

Este sistema consiste en la aplicación de resina líquida en las superficies oclusales penetrando en las fosetas y fisuras sellando estas áreas, y así aislarlas de la flora y fluidos bucales.

Los productos comerciales son a base de resina de poliuretano, o por lo general, de BIS GMA.

Este último polimeriza de una manera convencional o por fotoactivación.

Las resinas sin relleno están disponibles como materiales incoloros o transparentes. Los que contienen relleno son opacas, y su presentación es del color del diente o blancas.

El éxito depende de una adaptación íntima del sellador a la superficie dental, estos agentes tienen baja viscosidad para que fluyan con facilidad hacia el fondo de las fosetas y fisuras. Primero se acondiciona la superficie con un grabado ácido para obtener la retención mecánica del sellador.

El material se examina cada seis meses para confirmar su integridad, si se perdió por completo, se recomienda llevar a cabo una nueva aplicación.

CAPITULO 6. ALEACION PLATA ESTANO PARA COLADO DENTAL

Estas han sido de uso común en México desde hace muchos años, y su composición general es de: plata 65 a 85 %, estano 20 a 25 % y cobre de 5 a 10 %.

Algunos fabricantes agregan un pequeño porcentaje de zinc, para evitar la oxidación al fundirla.

La falta de nobleza ocasiona escasa resistencia a la pigmentación, por lo que comunmente, la aleación toma un color grisáceo o negro después de algun tiempo en la cavidad o oral. También es probable la corrosión ulterior.

En estados Unidos se empleo hace años una aleación de este tipo llamada Cleve-dent, pero luego fue retirada del mercado. Actualmente se comercializan en Japón algunos productos similares aunque en algunos casos son enriquecidos con algun metal noble, para mejorar sus propiedades físicas y su resistencia a la pigmentación y corrosión.

La temperatura de fusión es baja, y se funde fácilmente con gas y aire. La dureza es variable, siendo algunos productos similares al oro tipo II, otros, al tipo III, y hasta al tipo IV. Esto puede deberse a la formación de compuestos intermetálicos, principalmente entre plata y estaño, pero al mismo tiempo la dureza lograda provoca cierta fragilidad, y las incrustaciones elaboradas con productos duros, resultan fracturables en márgenes delgados. Por otra parte, los productos blandos

pueden perder anatomía oclusal por deformación o desgaste. Nunca deben elaborarse protesis fijas (puentes) con ellas, por su baja resistencia a la fluencia, y además, en caso de tener que soldarse la junta sería muy débil y propensa a corroerse.

Por todo esto la única indicación de estas aleaciones sería para incrustaciones destinadas a permanecer poco tiempo en la boca, por ejemplo, en odontopediatría. Es posible que las aleaciones enriquecidas con metales nobles puedan emplearse con mayor seguridad, aunque hasta ahora, no hay reportes clínicos que avalen su éxito clínico a largo plazo.

Productos comerciales en México: Oliverdent (Oliver), Zeycodent (Zeyco), Oralident, Jaszcodent (Jazsco), Argent 100 (Dentomex), Liga de plata (Etal), Platiga, Pro-ce-dent.

6.1. MANIPULACION

Se hace el encerado y el revestido convencionales, con revestimiento aglutinado con yeso. El desencerado igualmente, pero dejando enfriar un poco el cubilete antes de colar, para que este un poco por debajo de la temperatura de fusión de la aleación.

Se usa soplete aire-gas y puede utilizarse flux (borax), para evitar oxidación al fundir. El colado no se decapa con ácidos, solo se limpia y se hacen ajustes con baja velocidad con piedra de alumina. Al final se pulle con óxido de estaño o de hierro (Rouge o rojo inglés).

6.2.VENTAJAS

Su costo es bajo.

Es de facil manipulaci3n

6.3.DESVENTAJAS

En ocasiones desgaste por ser blando

Fragilidad en bordes marginales

Se pigmenta

No se puede soldar

Tiene poca resistencia a la corrosi3n.

CONCLUSIONES

El odontólogo tiene a su disposición una gran variedad de materiales, por lo cual pasa mucho tiempo de su carrera conociéndolos y por lo tanto manipulándolos, el éxito o fracaso de muchas formas de tratamiento depende de la correcta selección de dichos materiales lo cuales, además, deben contar con cualidades precisas y si a esto le aunamos una cuidadosa manipulación obtendremos de estos las características idoneas, y por ende un mayor logro profesional.

Es muy importante que el odontólogo este al día en el desarrollo de estos materiales manteniendo no obstante una actitud conservadora en lo que se refiere a su uso regular, hasta que no hayan sido ensayados en profundidad, ya que como su nombre lo indica no son materiales de uso permanente.

Después de efectuar un detenido análisis de la situación sera posible ennumerar una lista de los requisitos que debera reunir el material para ser adecuado para la situación de que se trate, valorando las necesidades y efectos podra optar por el mas adecuado.

La elección final de una marca comercial depende de las preferencias personales del odontólogo. En esta fase del proceso de selección pueden desempeñar un papel importante la facilidad de manejo, la disponibilidad y el costo.

Como quiera que el numero de materiales disponibles en este rubro esta aumentando

constantemente, es cada día mas importante que el odontólogo evite los materiales o productos inapropiados que no hayan sido estudiados concienzudamente. Sin embargo, cabe resaltar que la mayoría de los fabricantes de materiales dentales se ajusta a un estricto programa de calidad garantizada y los materiales se ansayan exhaustivamente antes de ser suministrados al odontólogo.

Es importante recordar que aunque estos materiales disponen de pruebas de especificaciones y de organizaciones de normas nacional o internacionales que mantienen de forma efectiva los niveles de calidad no son indicadores de una idoneidad total, puesto que las pruebas no cubren aspectos críticos del uso del material. Por ejemplo, algunos de estos materiales fracasan en la práctica por un mecanismo de fatiga, pocas especificaciones incluyen ensayos de fatiga, lo que nos hace recordar una vez más que estos materiales son una alternativa para un caso específico y no una solución final.

Solo el ensayo clínico controlado, y después de cierto período de uso en la práctica nos acercarán más al resultado real que implica el uso de estos materiales de obturación.

BIBLIOGRAFIA

1. Combe, E.C., Materiales Dentales, Barcelona, España, 1990, edit. Labor
2. Finn B. Sidney, Odontología pediátrica México, D.F., 1993, edit. Interamericana.
3. Katz Simon, McDonald James, Odontología preventiva en acción, 1990, edit. Médica Panamericana .
4. J.F. McCabe, Anderson Materiales de aplicación dental, Barcelona, España, 1988, edit. Salvat Editores.
5. Phillips R.W., La ciencia de los materiales dentales de Skinner, México, D.F., 1993, edit. Interamericana.