

947

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

Facultad de Odontología



**Comparaciones Clínicas del Cemento de Silicato
y las Resinas Compuestas**

A handwritten signature in black ink, appearing to be 'Gerardo Sánchez Hinojosa', written in a cursive style.

T E S I S

Que para obtener el título de :
CIRUJANO DENTISTA
p r e s e n t a :
GERARDO SANCHEZ HINOJOSA

México, D. F.

1979

15335



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.

INDICE

INTRODUCCION

HISTORIA DEL CEMENTO DE SILICATO.....	1
HISTORIA DE LAS RESINAS COMPUESTAS.....	4
COMPOSICION DEL CEMENTO DE SILICATO.....	8
COMPOSICION DE LAS RESINAS COMPUESTAS.....	11
PROPIEDADES FISICAS Y QUIMICAS DEL CEMENTO DE SILICATO Y LAS RESINAS COMPUESTAS.....	14
- Dureza.....	14
- Resistencia a la Compresión.....	15
- Resistencia a la Abrasión.....	18
- Tiempo de Fraguado.....	20
- Solubilidad y Desintegración.....	25
- Efectos del Agua.....	27
- Absorción de Agua.....	30
- Imbibición.....	32
- Coeficiente de Expansión Térmica.....	34
- Propiedades Ópticas.....	36
- Acidez.....	40
- Lesión Pulpar.....	42
- Propiedad Anticariogénica.....	45
- Indicaciones y Contraindicaciones.....	49
- Duración.....	51
INSERCIÓN Y TERMINADO DEL CEMENTO DE SILICATO.....	52
INSERCIÓN Y TERMINADO DE LA RESINA COMPUESTA.....	55
CAUSAS DE FRACASO.....	63
CONCLUSIONES.....	66
BIBLIOGRAFIA.....	68

INTRODUCCION

Una de las diferencias entre un profesional y un artesano es que el primero posee el conocimiento básico mediante el cual puede seleccionar y establecer las condiciones de una situación y prever el éxito final con razonable seguridad. El cirujano dentista es un profesional y como tal debe conocer los materiales dentales, para seleccionarlos según el caso.

El cirujano dentista debe analizar las fuerzas presentes en el diente a restaurar y debe guiarse por el análisis para que con el conocimiento de las propiedades físicas y químicas de los materiales escoja el más adecuado.

En general, en el mercado hay gran variedad de materiales de excelente calidad, sin embargo, algunos comerciantes deshonestos, con su propaganda desmedida, explotan al cirujano dentista en su beneficio.

Para amparo de sus pacientes y su propia protección, el cirujano profesional ha de estar capa-

citado para hacer la distinción entre la realidad y -
la propaganda.

Este es el caso de las resinas composite, a
las que se les ha hecho mucha propaganda en nuestro -
país en los últimos 5 años, ofreciéndolas como una -
panacea de la operatoria dental, mientras los silica- -
tos han sido desplazados del mercado sin justifica- -
ción aparente.

Este hecho fué el que me orilló para hacer
una comparación entre la resina composite y el silicato,
pues de esta manera es posible saber con certeza
cuál de ambos ofrece más ventajas o desventajas para
su uso en la operatoria dental, y no utilizar indis-
criminadamente uno de ellos, sólo porque el fabrican-
te nos bombardea con su abundante propaganda.

HISTORIA DEL SILICATO

A través de los años han sido insesantes - las búsquedas para conseguir un material obturador de fácil manipulación que sea capaz de soportar las condiciones imperantes en la cavidad oral, y que tenga - la apariencia de los dientes naturales. La incrustación de porcelana, en uso desde los últimos años del siglo XIX, ha constituido una restauración excelente, pero su fabricación bastante engorrosa volvió impracticable su empleo corriente como material opturador - de dientes anteriores.

Aunque los cementos de fosfato de zinc y - sus precursores superaron al oro en hojas y a las - - amalgamas corrientemente en uso, en lo que al color - se refiere, dichos cementos resultaron opacos. Como los dientes naturales tienen una translucidez caracte_rística, estos cementos opacos, especialmente si se usaban en la región anterior de la boca, daban un resultado estético pobre.

En 1871 Fletcher introdujo en Inglaterra un cemento translúcido. Este primer cemento de este ti-

po, el silicato; no obtuvo una reacción favorable de los profesionales de esa época, debido a la dificultad de su manejo y a su fragilidad. El uso de los silicatos se abandonó por lo tanto, durante cierto tiempo. Sin embargo, en 1904 Paul Steenbock volvió a introducir el silicato, esta vez en Alemania, con una fórmula modificada bajo el nombre de esmalte artificial de Ascher y muy pronto la profesión pudo disponer de muchos cementos de esta clase. Este fué el comienzo del uso extendido del cemento de silicato como material restaurador.

Aunque se exaltó el valor estético de este material, su empleo fué muy criticado por algunos miembros de la profesión. Se consideró al silicato como un elemento irritativo, el cual provocaba daños a la pulpa y en muchos casos se llegaba a la muerte del órgano pulpar. Se sostuvo que los causantes directos de esta muerte pulpar, era la presencia posible de arsénico, contaminando los ingredientes de los primeros cementos y la acidez prolongada de la mezcla. Posteriormente los fabricantes tuvieron que hacer una selección más exigente de los componentes

para los cementos de silicato. Más adelante se empezaron a usar diferentes métodos para reducir el efecto de la acidez y desde ese entonces disminuyó la severidad de los problemas referentes a la muerte pulpar provocada por las restauraciones de silicato.

HISTORIA DE LAS RESINAS

Las primeras restauraciones de resinas, consistieron en incrustaciones y coronas de acrílico termocurable, cementadas en tallados previamente preparados. Sin embargo, el bajo módulo de elasticidad y la falta de estabilidad dimensional de las resinas, invariablemente originaba la fractura del cemento, cuya consecuencia era la filtración y la falla de la restauración.

La creación del acrílico de auto curado en los últimos años de la década de los cuarentas, hizo posible la restauración directa de los dientes con resina. Estas resinas permitían la combinación del monómero con el polímero, con lo cual se obtenía una masa plástica o un gel que se colocaba dentro de la cavidad tallada, donde polimerizaba in situ.

El uso de la resina acrílica para obturaciones dentarias fué tema de muchas controversias; ciertas propiedades, tales como sus propiedades estéticas y la insolubilidad, la hacían superior al cemento de

silicato. Por otro lado, otros defectos que le eran propios sembraban la duda sobre la factibilidad de que sirvieran como material de obturación.

Al avance de la ciencia de los polímeros, se pensó en un sistema de resina perfeccionado para ser utilizado como material de restauración, preferentemente en uno que se uniera a la estructura dentaria. Aunque este último objetivo no fué alcanzado, se ideó una nueva resina reforzada por medio de rellenos inorgánicos.

Las resinas de relleno, incluían resinas a las cuales se les había agregado arcilla, talco, silicón, vidrio en polvo, cobre en polvo, etc., para reducir el costo, la contracción, la expansión térmica, etc., y para hacerlas más duras o resistentes en la mayoría de los casos.

Luego se introdujo el uso de fibra de vidrio como un relleno, después, vidrio en polvo, más tarde monofilamentos. Posteriormente fibras de boro, fibras de grafito, etc.

Existía la necesidad de un nombre más generalizado y se comenzó a utilizar el término "compuesto" para cubrir materiales conteniendo dos o más fases distintas.

Un material compuesto es una combinación tridimensional, por lo menos, de dos sustancias químicamente diferentes con una interfase definida, separando los componentes. Cuando la elaboración es correcta, el producto final es un material con propiedades superiores a las que podrían obtenerse con cualquiera de los componentes actuando solos. El esmalte dental es un ejemplo de este tipo de estructura; aquí, un rellenedor de prismas pequeños de apatita se haya incluido en una matriz orgánica de colágeno.

Así pues, un material restaurador compuesto es el material en el que una gran cantidad de relleno inorgánico es añadida a la matriz de resina, en forma tal que las propiedades de la matriz serán mejoradas. Esta explicación peca por exceso de simplificación del método de elaboración del material compuesto que implica cierta prudencia.

Varios factores influyen considerablemente sobre las propiedades del producto terminado. Es preciso tomar en cuenta la composición del relleno, su geometría, concentración y tamaño, así como el método para lograr una unión adhesiva entre el relleno y la matriz de resina. La composición de la resina es igualmente importante.

Por lo tanto el término "compuesto" sirve para diferenciar esta clase de materiales, de las llamadas resinas acrílicas reforzadas para obturaciones, a las que fueron añadidas sólo cantidades pequeñas de relleno. Las resinas compuestas tienen entre el 70 y 80% de relleno inorgánico.

Las propiedades de esta resina compuesta son por lo general superiores a las de las resinas acrílicas.

COMPOSICION DEL SILICATO

El cemento de silicato está formado por un polvo y un líquido que se mezclan.

Los polvos son elementos cerámicos finamente pulverizados, en esencia son vidrios solubles de reacción ácida.

Están constituidos principalmente por sílice (SiO_2), alúmina (Al_2O_3) y fluoruro de sodio (NaF), fluoruro de calcio (CaF_2), criolita (Na_3AlF_6) o sus combinaciones.

Los componentes se funden para obtener vidrios claros que sean capaces, luego de pulverizados, de fraguar con los líquidos de los cementos dentro de un tiempo conveniente.

La reacción es esencialmente función de estos componentes, los componentes se funden juntos a una temperatura de $1,400^\circ\text{C}$. Los fluoruros funden a menor temperatura que los otros elementos y actúan

como agentes fusionantes. Se denominan fundentes cerámicos.

Todos los polvos de silicato contienen uno o más fundentes, en algunos se usa carbonato de sodio (NaCO_3) como fundente, mientras en otros, el fluoruro de sodio o de calcio, o la criolita se usan con el mismo fin. Por lo general los cementos preparados con estas últimas sales poseen las mejores propiedades físicas. El uso de fluoruros como fundentes, por lo común reducen la solubilidad del cemento en el agua.

El líquido está formado por una mezcla de ácido orto, meta y pirofosfórico. Los fosfatos de zinc y magnecio, sumándose a la presencia habitual de fosfato de aluminio, se usan como agentes amortiguadores. Y su contenido de agua es aproximadamente 40 por 100 por peso.

La incorporación de pequeñas cantidades de agua al líquido, acorta el tiempo de fraguado. Al perder agua el tiempo de fraguado aumenta.

Después de la mezcla, se origina un fosfato de aluminio abundante en ácido.

COMPOSICION DE LAS RESINAS COMPUESTAS

Las resinas compuestas constan de dos componentes principalmente: Matriz y Rellenos.

Matriz.- Es generalmente preparada por la reacción de un éter de bisfenol-A (una molécula epóxica), con monómeros acrílicos; se puede decir que la resina compuesta tiene una espina de molécula epóxica cuyos grupos terminales son acrílicos.

Las porciones acrílicas de las moléculas son las responsables de la unión transversa de las cadenas.

Sus componentes son: resina de poli-metacrilato de metilo (acrílico); resina epóxica; éter de bisfenol-A; y monómero de acrílico.

La polimerización de estas resinas se debe como en el caso de las resinas acrílicas convencionales, a un sistema peróxido-benzoico-amina.

Rellenos.- Estos son de acuerdo con el fa-

bricante y pueden ser silicatos tales como el silicato de litio, aluminio, cuarzo, hidroxiapatita y varios sílices, y estas partículas pueden ser de varias formas. Generalmente contienen cuarzo en polvo; fibra de vidrio; óxido de aluminio y polvos cerámicos.

Para lograr que la resina se adhiera al material de relleno, es necesario tratar la sustancia de refuerzo con un agente que permita tal adhesión.

La falta de unión adecuada, por ejemplo, permitirá el desprendimiento del relleno de la superficie ó la penetración de agua por la interfase Relleno-Matriz. Por ello, el fabricante trata la superficie del relleno con un agente de unión adecuado. Estos agentes también pueden actuar como disipadores de tensión en la interfase Relleno-Matriz.

El vinil-silano fué la primera sustancia usada como agente de unión para mejorar la conexión entre rellenos silíceos y la resina. Ahora ha sido reemplazado por compuestos más activos, tales como el gamma-metacriloxipropilsilano.

El tamaño de las partículas oscila entre 2 y 75 micrones, siendo el promedio de 15 a 20 micrones. En cuanto a su concentración, varía entre el 70% y 80%. Su forma es variada según las distintas marcas; irregulares, esferas, trapezoides, varillitas, ruedas, bastones, cilindros, fibras, etc.

El relleno produce las siguientes propiedades en el compuesto:

- a) Reduce la contracción; al reducir la contracción mejora la adaptación marginal.
- b) Aumenta la resistencia a la compresión.
- c) Aumenta la dureza y también la opacidad.
- d) Puede ser usado para obtener radiopacidad.
- e) Mejoran la estabilidad en los fluidos orales, - - pues son insolubles en ellos.
- f) Son usados para dar control fluido al compuesto.

PROPIEDADES FISICAS Y QUIMICAS DE
LOS CEMENTOS DE SILICATO Y LAS RESINAS COMPUESTAS

Dureza

La dureza superficial de los cementos de silicato varían entre los números de dureza KHN 65 y 80. Este valor de la dureza superficial es esencialmente el mismo que el de la dentina dentaria humana. La dureza superficial del cemento de silicato es apreciablemente mayor que la de cualquiera de los otros cementos.

Indudablemente, las resinas compuestas son los materiales de obturación más blandos, ya que su número de dureza KHN es 49. Este dato constituye un elemento de juicio para indicar que hay que limitar el uso de la resina compuesta a casos en que no se hallará sometida a fuerzas de la masticación y a desgaste oclusal. Aunque la dureza no siempre da el índice exacto de resistencia a la abrasión, habrá que suponer que un material con dureza tan baja tendrá poca capacidad para resistir la abrasión.

Resistencia a la Compresión

Por lo general, la resistencia final del cemento de silicato se mide bajo compresión. Según la especificación número 9 de la Asociación Dental Americana, la resistencia a la compresión de un cemento de silicato 24 horas después de la mezcla no debe ser inferior a $1,700 \text{ Kg/cm}^2$. Aunque la resistencia de estos cementos es mayor que la de cualquier otro, son los materiales de restauración más débiles, con excepción de las resinas acrílicas. Dentro de límites prácticos, cuanto más polvo se incorpore a una cantidad determinada de líquido, tanto mayor es la resistencia a la compresión. A mayor cantidad de partículas de polvo en el cemento endurecido, mayor es la acción de unión de la matriz o gel, porque la acción unificadora depende del área superficial del núcleo. No obstante todas las partículas deben reaccionar con el líquido; si se usa una cantidad excesiva de polvo, de modo que no todas las partículas sean atacadas químicamente, el cemento será débil. Esta relación entre la relación polvo-líquido y la resistencia es evidente en el sentido de que cuanto mayor canti--

dad de polvo se agregue a 0.4 cm^3 de líquido, tanto mayor es la resistencia a la compresión. Sin embargo, si se siguiera aumentando la relación polvo-líquido habría sin duda, una disminución de la resistencia; la mezcla obtenida sería seca y la resistencia estaría perturbada.

La resistencia aumenta lentamente después del endurecimiento inicial; esto indica que la velocidad de reacción entre el polvo y el líquido es baja. Un cemento por ejemplo, adquiere en 15 minutos alrededor de 40 por 100 de la resistencia que alcanza en 14 meses; al cabo de tres horas, es de 60 por 100 del valor que tiene a los 14 meses; y en una semana llegó a 80 por 100 de la resistencia adquirida a los 14 meses, que es de unos $1,750 \text{ Kg/cm}^2$.

En lo concerniente a la resina compuesta, la resistencia a la compresión está en el orden de $1,900 \text{ Kg/cm}^2$, pero la resistencia a la deformación y la resistencia a la tensión son considerablemente más bajas. La resina se mezcla comunmente en una relación de uno a uno de base y catalizador, sin embargo,

aunque la relación se altere hasta dos a uno y vice--
versa, la resistencia a la compresión no sufre alteraci
ción de importancia clínica.

Resistencia a la Abrasión

Esta es otra propiedad del cemento de silicato afectada por la relación polvo-líquido; las mezclas más espesas de cemento de silicato son más resistentes a la abrasión que las mezclas fluidas. Las restauraciones de cemento de silicato sometidas a las fuerzas de masticación se desgastan rápidamente perdiendo la anatomía oclusal y por consiguiente el sellado, acarreando las consecuencias de su pérdida; por todo esto, se consideran contraindicadas las obturaciones de cemento de silicato en cavidades de I, II y IV clases.

En las obturaciones con resina compuesta, se presentan con el tiempo modificaciones del contorno anatómico, esto es sorprendente, porque los ensayos de laboratorio de resistencia a la abrasión, hechos con suspensiones de abrasivos, indican que las resinas compuestas son poco atacadas, en condiciones clínicas sucede lo inverso. No se ha establecido el mecanismo de desgaste; muy posiblemente, interviene al principio la abrasión de la matriz de resina, que

es más blanda. Con el tiempo, quedan expuestas las -
partículas del relleno y se desprenden de la resina -
al ser sometidas a la atrición. Como las resinas com-
puestas tienen entre 70 y 80 por 100 de relleno, el -
desgaste se producirá rápidamente a medida que las -
partículas se van separando. Es decir, que a pesar -
del esfuerzo inerte que aumenta su dureza, su resisten-
cia a la abración es baja. Esto explica el porqué -
los compuestos ubicados en dientes posteriores, se -
mantienen en buenas condiciones durante los primeros
meses, avanzando la pérdida de las sustancias veloz--
mente a medida que transcurre el tiempo.

Tiempo de Fraguado

Hay que controlar el tiempo de fraguado de los cementos de silicato; si el tiempo de fraguado es demasiado breve, el gel comienza a formarse antes de que concluya la introducción del cemento en la cavidad tallada. Como ocurre con cualquier sustancia de esta clase, las fracturas o alteraciones del gel son permanentes, y la estructura es débil y soluble en los fluidos bucales. Según la especificación número 9 de la Asociación Dental Americana, el tiempo de fraguado a 37°C. debe ser entre tres y ocho minutos, ensayado con una aguja de Gillmore de una libra.

La composición del polvo y del líquido influye decisivamente en el tiempo de fraguado: cuanto más fino es el polvo, mayor es la rapidez de fraguado del cemento. Los factores que se hallan bajo el control del operador son:

- a) En grado limitado, el aumento del tiempo de mezclado prolonga el tiempo de fraguado.
- b) Cuanto menor es la cantidad de líquido usada con la misma cantidad de polvo, cuanto más corto es -

el tiempo de fraguado.

- c) La incorporación de pequeñas cantidades de agua - al líquido de algunos cementos acorta el tiempo. Al perder agua el líquido, el tiempo de fraguado aumenta.
- d) La temperatura del momento en que se haga la mezcla afecta al tiempo de fraguado, porque a menor temperatura de la loseta, mayor es el tiempo de fraguado del cemento.

La razón del factor "a" tendría que ver con la producción del gel. Al prolongarse la mezcla, el gel se rompe y retarda la adquisición de la resistencia necesaria para soportar la aguja de Gillmore.

El factor "b" guarda relación con la cantidad de partículas de polvo que reaccionan en comparación con la cantidad de ácido presente. Cuanto más elevada es la relación polvo-líquido, tanto más rápida es la reacción de fraguado, porque el ácido es neutralizado a mayor velocidad y la reacción de precipitación es más acelerada.

La modificación del contenido de agua afecta el tiempo de fraguado (factor "c"), ya que altera la concentración de ácido. La pérdida de agua del líquido prolonga el tiempo de fraguado debido a la mayor acidez, lentificando la precipitación de los fosfatos metálicos. Así mismo, reduce la cantidad de agua necesaria para hidratar el gel final; lamentablemente a todas las propiedades del cemento de silicato, incluyendo la solubilidad y la resistencia. La mejor manera que tiene el operador para regular el tiempo de fraguado es modificar la temperatura de la loseta. Está indicado enfriar la loseta.

La loseta fría desempeña una función importante en prevenir la formación prematura del gel (factor "d"), antes de que la mezcla de cemento sea colocada en la cavidad tallada. Tiene importancia por otra razón más: cuanto mayor sea la cantidad de polvo que se incorpore al líquido, tanto menor será el volumen de la matriz de gel en el cemento fraguado; por lo tanto, menor es su solubilidad y desintegración en la boca. A menor temperatura de la loseta, mayor es la cantidad de polvo que se puede incorporar antes de

que comience la reacción y produzca un espesamiento - de la masa.

Con respecto a las resinas compuestas, la - polimerización depende principalmente del carácter y concentración del monómero o de la mezcla de monóme--ros en los compuestos y del catalizador, el inhibidor, acelerador y temperatura. Las concentraciones del - catalizador, inhibidor y acelerador son seleccionadas para controlar al máximo la estabilidad del tiempo de gelificación y las propiedades altas de fuerza prima--ria.

El punto de gelificación se puede definir - como el tiempo en el cual los polímeros son poco solu--bles en el monómero restante, y es asociado con un - cambio de volumen y de movilidad en un estado de tran--sición elástica. En los sistemas de resinas termocu--rables Odian identificó la gelación con la formación de suficientes enlaces provistos de moléculas micros--cópicas con una minoría de matriz polimerizada, este es el punto en donde la cadena se alarga más y exis--ten espacios menores o mayores, lineales o entrelaza--

dos que son encadenados uno tras otro. Dentro de un período muy breve la reacción de la molécula se transforma en un polímero de gran viscosidad, en este momento las moléculas individuales pueden fusionarse con las otras y teniendo un dispositivo que libere calor, habrá reacciones más rápidas entre estos grupos favorablemente situados uno con respecto del otro y la reciente liberación de energía continuará la aceleración de la reacción en proporción hasta que el reactivo se agote.

El resto de los grupos no tratados pueden reaccionar muy lentamente con el tiempo, y unas cuantas reacciones pueden encontrarse inmóviles hasta por un año o más.

Según la especificación No. 9 de la Asociación Dental Americana el tiempo de fraguado a 37°C. debe ser aproximado a cinco minutos, ensayado con una aguja de Gillmore.

Solubilidad y Desintegración

Aunque las restauraciones de cemento de silicato tienen buenas cualidades estéticas a poco de colocadas, su gran desventaja reside en que con demasiada frecuencia se erosionan en los líquidos bucales y sus cualidades estéticas se pierden. Según la especificación número 9 de la Asociación Dental Americana, la solubilidad y desintegración no debe ser mayor a 1 por 100 después de la inmersión en agua destilada durante 24 horas a 37 grados Celcius. Las zonas lingual y vestibular de las restauraciones de silicato, que se hallan expuestas a la mayor acción de arrastre de la saliva y al desgaste mecánico, permanecen relativamente intactas. La mayor parte de la desintegración se produce cerca de las zonas gingivales, donde se acumulan detritos y placa.

Estas observaciones sugieren que si bien la durabilidad de la restauración clínica de silicato depende de muchos factores, tales como la dieta y la flora bacteriana de la boca, básicamente se relaciona con el tipo y el pH de los ácidos a los que está ex--

puesta. Una boca que normalmente tiene zonas de pH - bajo debido a la desintegración de restos de alimentos, o en la cual prevalece el ácido cítrico, invariably contribuye a la desintegración de la restauración de cemento de silicato, sea cual sea su marca o preparación.

Es interesante considerar la solubilidad - del cemento de silicato en función del tiempo, pues - el ritmo de solución disminuye al final del segundo o tercer día en soluciones renovadas diariamente. No - hay que interpretar que la disminución de la solubilidad del cemento de silicato termine con la detención de la desintegración; es una erosión progresiva, que aunque leve, destruye continuamente la restauración.

El poli (metacrilato de metilo) es virtualmente insoluble en agua, por ello, la solubilidad no constituye un problema en las obturaciones de resina compuesta.

Efectos del Agua

Los cementos de silicato no fraguan adecuadamente en presencia de agua. Es necesario mantener seca la zona de trabajo y no hay que exponer la restauración al agua, hasta varias horas después de que ha fraguado.

La exposición prematura del cemento durante el fraguado, o después de él, produce una superficie blanda, totalmente carente de translucidez. Cuando el cemento de silicato es expuesto prematuramente al agua, se pierden por filtración cantidades considerables de productos de reacción intermedios, como NaH_2PO_4 y $\text{Al}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$; esto impide el endurecimiento adecuado de la superficie de la restauración, y ésta recibe un daño irreparable.

En la resina compuesta los efectos del agua durante la polimerización pueden tener significado en varias propiedades; algunas de estas pueden ser: propiedades mecánicas, integridad dimensional, resistencia al uso, solubilidad, estabilidad de color, resis-

tencia a la pigmentación y propiedades adhesivas. Se puede suponer que los materiales que absorben más - - agua experimentan un cambio en estas propiedades. Sin embargo estos cambios no están en proporción directa a la cantidad de agua absorbida, debido a que - la naturaleza química de los componentes puede variar de material a material, siendo afectados en diferentes grados por cantidades iguales de agua.

Debido a la absorción acuosa, la degradación que sufren los materiales puede disminuir las - fuerzas de las ligaduras de relleno, por consiguiente la fuerza compresiva y la de tensión son sensiblemente afectadas.

Puede causar también agrandamiento de la - matriz, dando como resultado cambios dimensionales en la restauración.

Si el agua causa una suavidad en los sistemas de resinas, o bien un debilitamiento de las ligaduras del relleno, la resistencia al uso se ve disminuida.

El cambio de color por la absorción de agua es posible, dependiendo la naturaleza química de la resina y la tintura en el material; un debilitamiento en la ligadura del relleno de la resina podría dar como resultado la translucidez disminuída de los compuestos. Si el agua absorbida alcanza la densidad del color en la matriz de los compuestos, las manchas resultantes serían difíciles o imposibles de quitar.

A causa de que la unión compuesto-diente depende enteramente de la resina, es posible que las fuerzas de adhesión sean afectadas por el agua, y esto conduzca a una separación marginal en las preparaciones convencionales o cause el desalojamiento del compuesto adhesivamente retenido. Como todos los factores, la naturaleza de los sistemas de resina es también importante; característicamente el agua en la interfase es más perjudicial a la unión entre la estructura del diente y la resina.

Absorción de Agua

Es importante probablemente porque puede - influir en otras propiedades. Algunas de esas propiedades pueden ser: propiedades mecánicas, integridad - dimensional, resistencia al uso, solubilidad, color, resistencia a la pigmentación y propiedades adhesivas, se puede suponer que los materiales que absorben más agua experimentan un cambio en estas propiedades. Estos cambios no están en proporción directa a la cantidad de agua absorbida, debido a que la naturaleza química de los componentes puede variar de material a material, siendo afectados a diferentes grados por - cantidades iguales de agua.

La expansión volumétrica del cemento de silicato debida a la absorción de agua, varía entre 1.0 y 5.0 por 100, y la expansión lineal varía de 0.3 a - 1.5 por 100. Se ha dicho que la expansión originada por la absorción de agua puede mejorar realmente el - sellado marginal de la restauración.

En el caso de la resina compuesta no es po-

sible asegurarlo, pues el valor de la expansión volumétrica por absorción de agua varía de 0.7 a 1.5 por 100 y la expansión lineal varía de 0.2 a 0.3 por 100, notoriamente menor que en el silicato, y es probable que un cambio dimensional de este orden sea de poca importancia clínica.

Imbibición

La separación leve de la restauración de cemento de silicato en los márgenes aumenta la filtración. Se comprobó que si el cemento se halla en contacto con el agua en los períodos iniciales del endurecimiento, se produce hinchazón de las capas superficiales del silicato. La hinchazón es mayor si el agua entra en contacto durante los períodos iniciales de la gelación. Lamentablemente, en la práctica no es posible sacar partido de esta imbibición, porque el contacto prematuro con el agua hace que el cemento pierda la mayoría de sus propiedades positivas.

Para la resina compuesta hay cierta diferencia de opinión sobre su importancia clínica. Ciertos experimentos in vitro indican que la filtración marginal de las restauraciones de resina compuesta no es peor que con otros materiales de obturación; otros investigadores hallaron que la percolación causa una definida filtración marginal de estas restauraciones. Independientemente de su importancia clínica, el cambio dimensional originado por las fluctuaciones de

temperatura en la cavidad bucal no es una propiedad -
deseable para un material de restauración.

Se han lanzado numerosas ideas para tratar de llevarla al mínimo, pero ninguna es totalmente - -
aceptable. La mejor manera es asegurar la máxima - -
adaptación de la resina a la cavidad tallada. Cuanto mejor es la adaptación inicial, menores son las posibilidades de que la resina se desprenda permanentemente de la estructura dentaria durante los cambios térmicos.

Coefficiente de Expansión Térmica

Desde el punto de vista del cambio dimencional térmico, la restauración de cemento de silicato es excelente. El coeficiente de expansión térmica - del diente humano es de aproximadamente 11.4×10^{-6} - por grado Celcius, según la zona medida. El cemento de silicato presenta casi el mismo valor, 7.6×10^{-6} por grado Celcius; así, los cambios térmicos incluso intensos, ejercen poco efecto en la diferencia de la estabilidad dimensional entre la restauración y el diente.

El coeficiente de expansión térmica de la resina compuesta es de 34.6×10^{-6} por grado Celcius (promedio tomado de datos de 13 presentaciones comerciales), como se notará, la expansión diferencial de la resina compuesta y el diente es definitivamente - mayor que la del elemento de silicato.

El interés clínico de este fenómeno lo indica un experimento realizado con restauraciones de resina compuesta hechas en dientes extraídos. El dien-

te fué sumergido en agua helada, permaneciendo en - -
ella 30 seg., fué retirado y secado. A medida que el
diente se entibiaba entre los dedos, pequeñas gotitas
de líquido exudaban del margen.

Estudios realizados en la boca señalan un -
efecto similar cuando se enfriaba una restauración de
resina compuesta a 9°C., haciendo tomar agua helada -
al paciente y cuando se calentaba a 52°C. mientras -
tomaba café caliente.

Propiedades Opticas

El color y el tono del cemento de silicato son comparables a los del diente. El color y el tono están en el polvo. Durante su elaboración se preparan polvos muy coloreados, así como los polvos blancos e incoloros; se mezclan el polvo coloreado con el polvo blanco, para conseguir el color adecuado. El operador a su vez, puede mezclar los polvos para obtener nuevas tonalidades.

Con el objeto de que la restauración de cemento de silicato se asemeje al diente, el índice de refracción de las dos estructuras debe ser el mismo. El índice de refracción del esmalte es de 1.60 y el de la dentina 1.56; el índice de refracción de los polvos de cemento de silicato varía entre 1.47 y 1.60, y el de la matriz del gel es de 1.46.

La translucidez de la restauración de cemento de silicato también debe ser similar a la del cemento dentario. Es más fácil medir la opacidad de una sustancia, que es en realidad la recíproca de su

traslucidez. La opacidad de una muestra de esmalte - de 1 milímetro de espesor varía de 21 a 67 por 100. - En otras palabras, el esmalte absorbe 21 y 67 por 100 de la luz que pasa a través de él. Sobre la misma - base, la opacidad de la dentina varía entre el 50 y - 91 por 100, y la de los cementos de silicato entre 23 y 57 por 100.

En algunos casos, los cambios observados en las propiedades ópticas de las restauraciones de cemento de silicato pueden ser, en realidad, una modificación de la translucidez u opacidad. A medida que la restauración se va erosionando, los márgenes se disuelven y aparece una línea negra, debido a la pigmentación del surco que queda entre la restauración y el margen cavitario. Las pigmentaciones de esta naturaleza, se relacionan fundamentalmente con la formación de sulfuros. Así mismo, de la superficie erosionada se refleja mayor cantidad de luz, lo cual da un aspecto más opaco.

La restauración adquiere un aspecto particularmente desagradable si se deja secar en la boca. -

La superficie se torna blanda de aspecto gredoso, y no recupera su translucidez al volver a mojarse. Esta restauración se erosiona con rapidez.

La estabilidad de color es un continuo problema de las resinas compuestas, aunque los avances efectuados en la estabilidad de la refracción del color con los más recientes sistemas sugieren que la discoloración se debe probablemente a la pigmentación en el medio bucal y varía de individuo a individuo.

En las resinas compuestas, las modificaciones de color se deben a dos factores:

- a) Deficiencias de técnica de inserción y terminado.
- b) Reacciones químicas entre los agentes polimerizantes, es decir, que puede haber cambios de color por factores inherentes al profesional o por razones ajenas a él.

Cualquier alteración en los pasos de la técnica puede hacer variar la tonalidad. La técnica para emplear los compuestos es muy delicada, ya que los pequeños detalles deben seguirse cuidadosamente, pues

en ellos está la principal causa de fracaso.

En todo caso el mal pulido de los compues--
tos y las superficies ásperas se han implicado en la
discoloración. En una superficie tersa disminuye la
reincidencia de caries, la formación de placa bacte--
riana los cuales pueden ocasionar una enfermedad paro
dental y la retención de alimento da como resultado -
una mala apariencia al individuo.

En resumen la resistencia de los compuestos
a la refracción de la luz ha sido mejorada en los úl--
timos años, por la selección y combinación más conve--
niente de ingredientes, y el pulido ha sido también -
sustancialmente mejorado por la eliminación de vari--
llas de vidrio a través de la mezcla óptima de las -
partículas de relleno.

Estos materiales presentan una ligera pig--
mentación amarilla en los dientes anteriores después
de un tiempo prolongado de servicio, sin embargo, las
resinas compuestas son mejores que las resinas acríli
cas y tal vez que los silicatos mismos.

Acidez

El pH de los líquidos del cemento de silicato varía entre 0.5 y 1.0. La acidez del cemento de silicato es de un pH 2.8 cuando se le pone en contacto con el diente y aumenta a sólo 5.2 al cabo de 28 días. Es por esto que el cemento de silicato sea tan irritante a la pulpa, hasta el grado de causarle necrosis y para prevenirla habrá de usarse una base protectora de óxido de zinc y eugenol o bien el hidróxido de calcio.

Las fórmulas comerciales de las resinas compuestas son producidas tratando de reducir los efectos irritantes al máximo, intentan evitar la irritación utilizando materiales de relleno inertes y materiales con peso molecular alto.

Se cree que la irritación proviene de las moléculas de resina sin reaccionar y que además son relativamente grandes; la irritación parece difundirse a través de los túbulos dentinarios.

Algunos de estos productos tienen un pH neutral, por lo que no hay peligro de irritación pulpar debida al ácido de las fórmulas o al bajo pH; los ácidos monoméricos de los metacrilatos son considerados como principales causantes de la irritación pulpar en las resinas acrílicas y de algunas resinas compuestas.

En resumen, basándose en datos histológicos y en la experiencia clínica, las resinas compuestas - se consideran como irritantes suaves de la pulpa dentaria y tienen un amplio margen de seguridad para ser usados como restauradores, utilizando una base protectora de hidróxido de calcio.

Lesión Pulpar

Los cementos de silicato irritan la pulpa - cuando se los coloca en la cavidad recién tallada, - salvo que se la proteja con una base. La reacción de la pulpa suele ser irreversible y más intensa que la provocada por los cementos de fosfato de zinc. Aun-- que algunas de estas reacciones se originan en exposi-- ciones pulpares microscópicas no detectadas, el cemen-- to de silicato es uno de los materiales de restaura-- ción dental más irritantes.

Por lo general se acepta que incluso concen-- traciones mínimas de ácido causan efecto deletéreo en la pulpa. Sobre esta base, el pH inicial relativamen-- te bajo del cemento de silicato aparece como una de - las causas principales de reacción pulpar.

Es prudente, por cierto, observar una pre-- caución especial para proteger a la pulpa de agresio-- nes provenientes del cemento de silicato. En cavida-- des profundas está indicado colocar cemento de óxido de zinc y eugenol o hidróxido de calcio bajo cual- --

quier material de restauración. Además, el barniz -
cavitario proporciona protección complementaria de la
acción ácida del cemento de silicato.

Todas las resinas compuestas son en cierto
grado irritantes de la pulpa. Sin embargo, esto no -
es una contraindicación, sino una característica que
al aceptarla debemos de tomar las precauciones necesa
rias para prevenir una reacción pulpar o hipersensibil
idad.

Si la preparación de la cavidad es superfi-
cial y queda una gran cantidad de dentina entre la -
pulpa y la resina, la misma dentina será una protec--
ción contra cualquier irritante. Sin embargo, en una
cavidad profunda es necesario proporcionar una protecl
ción adicional, puesto que en cavidades profundas puel
de haber una exposición pulpar microscópica sin sig--
nos clínicos.

La base de hidróxido de calcio nos propor--
ciona la protección más adecuada. Los cementos de -
óxido de zinc y eugenol inhiben la polimerización o -

ablandan algunos compuestos. Lo mismo se dice de los barnices para cavidades.

El barniz en el caso de las resinas no se utiliza para mejorar el sellado como en las amalgamas, sino para proteger la pulpa contra las sustancias irritantes de las resinas; ya que los barnices reaccionan con algunos compuestos, y su acción de barrera protectora no está comprobada, no hay nada mejor hasta el momento que colocar bases de hidróxido de calcio.

Recientes investigaciones sugieren que la irritación pulpar producida por la obturación de resina compuesta puede estar relacionada tanto por la acción de las bacterias y otros detritos resultantes de este fenómeno, como los componentes de la resina.

Propiedad Anticariogénica

La mayoría de los polvos de cemento de silicato comerciales contienen hasta 15 por 100 de fluoruros. No se conoce cuáles son los compuestos de fluoruro exactos de la restauración definitiva. No obstante, la importancia clínica del fluoruro es muy grande.

Por lo general, se reconoce que la frecuencia de caries secundaria es marcadamente menor alrededor de las restauraciones de cemento de silicato, que alrededor de las restauraciones de otros materiales de obturación. En un estudio reciente de unas 20,000 restauraciones se registró una frecuencia de 12 por 100 de caries secundaria asociada con restauraciones de amalgama; la frecuencia era de sólo 3 por 100 para las restauraciones de cemento de silicato. Así mismo, la frecuencia de las caries de contacto asociadas con restauraciones de cemento de silicato, es menor que con restauraciones de amalgama.

El cemento de silicato es superior a los

demás restauradores, desde el punto de vista de sus propiedades anticariógenas. Este comportamiento es algo sorprendente cuando se examina la gran filtración que se produce en los márgenes y a través de la restauración. La propiedad anticariógena se atribuye al flúor que hay en el cemento. Debido a la solubilidad del cemento de silicato en los líquidos bucales, se cree que el fluoruro filtrado desde el cemento actúa mediante un mecanismo, o varios, como sustancia anticariógena.

Estudios recientes señalan que el flúor, incluso en pequeñas cantidades, actúa como un inhibidor de enzimas para impedir el metabolismo de los carbohidratos. Este hallazgo revela otro mecanismo mediante el cual el silicato actúa como agente anticariógeno. Los análisis químicos de la placa coleccionada en los márgenes de las restauraciones de resina, amalgama y otro colado revelan una diferencia en la composición, comparado con la placa que se acumula en los márgenes de las restauraciones de silicato; esta placa tiene una relación carbohidrato-nitrógeno apreciablemente más elevada que la placa tomada de los

márgenes de todos los otros tipos de restauraciones. Puesto que el nitrógeno sirve como índice del contenido bacteriano de la placa, estos datos sugieren que los carbonatos presentes en la placa de las restauraciones de silicato no se metabolizan lo suficiente o que hay menor cantidad de microorganismos. Cuando se hicieron ensayos comparables empleando un silicato preparado con un fundente sin fluoruro, la composición de la placa era similar a la hallada en los márgenes de otros tipos de restauraciones.

El cemento de silicato, inhibe la caries por mecanismos relacionados con la presencia y liberación de fluoruros del material. Como hay pruebas de que los iones fluoruro se liberan lentamente del material durante la vida de la restauración, no hay duda de que el mecanismo de protección es continuo.

A pesar de que el monómero residual de la resina compuesta genera un leve efecto inhibitor al principio, la resina se torna totalmente inerte a las 48 horas. Se intentó añadir agentes antibacterianos a las resinas compuestas, pero en virtud de su alta -

solubilidad se disuelven rápidamente y pierden potencia. Los compuestos menos solubles parece que producen poco efecto. Una perspectiva prometedora, es la posibilidad de agregar pequeñas concentraciones de ciertos fluoruros; el fluoruro reacciona con la estructura dentaria adyacente, reduciendo así la solubilidad del ácido.

Pero se necesitan mayores pruebas clínicas para comprobar si se produce la correspondiente resistencia a la caries marginal. Mientras sea posible que la incorporación de fluoruro a una resina sirva de ayuda contra los efectos deletéreos de la microfiltración, no hay que considerarla como un sustituto de una técnica exigente que limitará la filtración.

A causa de la naturaleza anticariógena inerte de la resina compuesta para restauraciones, la filtración marginal puede constituir en estos materiales un problema más agudo que en ningún otro material; el asunto se complica más aún por el coeficiente de expansión térmica relativamente alto.

Indicaciones y Contraindicaciones

Los cementos de silicato se usan principalmente como materiales de restauración de la estructura dentaria cariada, se emplean casi exclusivamente como materiales para obturaciones permanentes. Poseen propiedades estéticas razonables, buenas cuando se colocan en el diente.

Por ello, están indicadas en cavidades de clase III, y por sus propiedades anticariogénicas se indican ampliamente en cavidades de clase V.

Las resinas compuestas tienen también propiedades ópticas que indican su uso en dientes anteriores, cavidades de clase III. Igualmente pueden ser empleadas en dientes posteriores, en cavidades de clase V.

Pero en bocas con un alto índice de caries, quedaría contraindicada la restauración de resina compuesta, perfectamente indicada la de cemento de silicato.

Aunque los fabricantes recomiendan el uso -
de las resinas compuestas en cavidades de clases I, -
II y IV, en realidad están contraindicadas por su ba-
ja resistencia a la abrasión y a la compresión. Lo -
mismo puede decirse para el cemento de silicato.

Duración

Aunque se ha estimado que la duración promedio de las restauraciones de ambos materiales es de cuatro años, algunas restauraciones duran veinticinco años y otras no alcanzan a los seis meses. Este comportamiento incierto se debe a variaciones en la técnica y al medio bucal.

INSERCIÓN Y TERMINADO DEL CEMENTO DE SILICATO

Se requiere una tira de acetato de celulosa o material similar, que pueda ser colocada alrededor del diente. En cuanto concluye la mezcla del cemento, se coloca el material en la cavidad tallada, se ajusta la tira de celuloide tensante contra el diente y se la sostiene firmemente.

Es obligatorio que la tira sea sostenida tensa y rígidamente hasta que concluya el fraguado. Si no, el gel se fractura y la restauración se arruina irreparablemente. Así mismo, es preciso que el campo de trabajo esté completamente seco. Nunca se deberá adivinar el tiempo de endurecimiento, sino que se estimará en un trozo de exceso de cemento que haya quedado en la loseta. La tira se quita una vez producido el fraguado, pero de inmediato se protegerá el cemento con un lubricante adecuado para el cemento de silicato, tal como manteca de cacao, para permitir que el endurecimiento prosiga sin estar en contacto con el aire o el agua. En el primer fraguado sólo se hará el terminado grosero de la restauración.

En ninguna circunstancia se termina en este momento la restauración nivelándola con el esmalte. - Este procedimiento fomenta la fractura de los márgenes débiles y la formación de surcos en forma de V.

Para hacer el terminado definitivo, se esperará varios días, preferiblemente una semana, para que el cemento alcance su máxima resistencia.

Mientras se produce el endurecimiento inicial en el diente, hay que contornear lo más posible la restauración con la tira de celuloide para dejar una superficie lisa. El desgaste y el pulido no dejan una superficie tan lisa como lo hace la tira; si posteriormente se contornea la restauración desgastándola o recortándola, las partículas no disueltas tienden a ser desplazadas del gel de la matriz. Para hacer el terminado, se deberán usar discos del grano más fino a baja velocidad y cubiertos con grasas para reducir el calor. Los abrasivos finos producen una superficie lisa, reduciendo así la retención de residuos. Aunque consideramos que estos pasos son innecesarios, porque el uso profesional de una banda matriz

deja un perfecto acabado. Es recomendable cubrir la restauración con una capa de cera derretida, para protegerla de la saliva en las primeras horas del endurecimiento, esta capa se irá perdiendo sola con las comidas.

Todas estas variables de manipulación afectan al comportamiento del material.

INSERCIÓN Y TERMINADO DE LA RESINA COMPUESTA

Las resinas compuestas a diferencia del cemento de silicato cuyas propiedades finales dependen de la mezcla, temperatura y proporción polvo-líquido, éstas pueden ser mezcladas a la temperatura ambiente y están al alcance de las consistencias necesarias para trabajarlas y de las propiedades de curación, incluyendo la resistencia a los ácidos débiles de la boca, siendo relativamente inafectadas por las proporciones del mezclado.

En general, los sistemas de pastas toleran considerablemente la variación de combinación de las partes A y B dentro del límite prescrito, tanto la dureza de la mezcla, como sus propiedades finales serán satisfactorias.

Las Resinas Compuestas deberán ser mezcladas ligeramente más espesas o más fluidas para los casos especiales. Si la mezcla será demasiado seca la colocación será más difícil y las propiedades de curado sufrirán cambios.

Los rellenos de las resinas compuestas son muy abrasivos y desgastan los instrumentos metálicos que se utilizan para mezclar. Las partículas de metal que son desprendidas por desgaste de los instrumentos, quedan incorporadas a la mezcla de resina y modifican el color del material. Por ello, hay que usar espátulas de plástico o madera.

Las resinas compuestas como los cementos de silicato funcionan mejor cuando están en un campo operativo seco, por lo tanto, un campo húmedo es insatisfactorio. No es necesario utilizar dique de hule en todos los casos, los compuestos toleran los procesos de aislamiento menos rigurosos.

Las resinas se polimerizan con rapidez; por lo tanto, el tiempo de trabajo es muy corto. Por esta razón, se las debe mezclar rápidamente y completar la mezcla en 30 segundos. Es importante que mezclemos a fondo el material para asegurar la distribución homogénea del agente de curado en toda la masa.

Los procedimientos de colocación varían de

práctica en práctica, algunos clínicos usan tubos - - Jiffi, otros utilizan instrumentos cubiertos con hule, otros una matriz; pero esto depende de la preferencia individual. La técnica más usada es la de atacado en masa o técnica de compresión, que consiste en lo siguiente: cuando el material ha sido espatulado y adquiere la consistencia plástica, se lo coloca en la cavidad y se le mantiene allí bajo presión mediante una matriz contorneada. La matriz debe ser de alguna substancia como Mylar, que no sea atacada por el polímero. Se fija ajustadamente la tira que sirve de matriz y se la deja inmóvil hasta que virtualmente concluya la polimerización.

El fundamento de la técnica de compresión - es que la presión ejercida por la matriz reducirá el tamaño de las burbujas de aire, y se supone, orientará la contracción de polimerización hacia zonas en - que no cause la filtración de la restauración. Así - mismo, la matriz impide la vaporización del monómero durante los primeros períodos de la polimerización. - Toda evaporación de monómero produce un aspecto arenoso en la superficie.

Debido a que las resinas compuestas cambian rápidamente de un estado líquido a un rápido endurecimiento, no se les debe interrumpir en su estado de transición plástica, pues se altera la formación de la matriz de resina.

En términos generales, se está de acuerdo en que los procedimientos de terminación de la mayoría de los compuestos deben ser comenzados inmediatamente después del retiro de la matriz, es decir, alrededor de cinco minutos del comienzo de la mezcla.

Los compuestos son muy difíciles de terminar. Los rellenos son muy duros y resistentes a la abrasión, y la resina es blanda y se desgasta con facilidad. Es así como durante la terminación la resina se desgasta rápidamente y el relleno duro queda virtualmente intacto. Como resultado final se obtiene una superficie rugosa propensa a acumular residuos. La terminación más lisa que se puede obtener en la superficie de restauraciones de resinas compuestas es la que brinda la matriz de contención.

El tratamiento con ácido fué ideado como -
medio para mejorar la retención de las resinas acríli-
cas para obturación directa. Todavía se desconoce el
valor de esta técnica para las resinas compuestas. -
Debido al alto contenido de rellenos y la naturaleza
más viscosa de las resinas compuestas, puede reducir-
se el "mojamiento" de la superficie y la formación de
lengüetas.

Para lograr una mejor adhesión entre la re-
sina compuesta y el diente, se utiliza esta técnica -
de grabado con ácido, de la manera que a continuación
se explica: la dentina debe protegerse con barniz pa-
ra cavidad, o mejor con una capa de base de hidróxido
de calcio. Después de lo cual se aplica sobre el es-
malte presente en los márgenes de la cavidad, una so-
lución de ácido fosfórico al 50 por 100 durante uno o
dos minutos con cepillo de pelo de camello o torunda
de algodón. El tiempo de grabado varía con el diente,
ya que depende de la solubilidad del esmalte. El as-
pecto ligeramente gredoso del esmalte indica que el -
desgaste es completo; entonces los restos descalcifi-
cados se eliminan con un chorro de agua, se seca el -

área y se inserta inmediatamente la restauración.

La solución para grabado tiene dos efectos:

- a) Elimina todos los detritos de la superficie del diente, permitiendo así una humidificación más completa y un contacto más estrecho con la resina.
- b) La descalcificación moderada proporciona una superficie guijarrosa al esmalte. La resina entonces fluye y llena estos pequeños agujeros (de 25 a 30 micras) para formar los llamados "nudos" que actúan como bases de retención adicionales.

Uno de los problemas más serios que se presentan en los compuestos, cuando se procede al terminado y pulido final, es que la gran cantidad de sustancias inertes compuestas de sílice, cuarzo, bario, etc., hacen que aparezca en la superficie de la matriz orgánica el pasaje de un instrumento rotatorio, sin duda que lo ideal sería lograr la manera de evitar el pulido adaptando una matriz de acetato de celulosa, que le transmitiría el brillo de la superficie lisa. De esta manera, la matriz orgánica cubriría las partículas inertes.

Para el mejor terminado de una superficie - se pueden utilizar instrumentos como piedras blancas de Arkansas, discos de carburo, de silicón, discos de óxido de aluminio, piedra de estrella de diamante, - tiras finas de lija y discos de silicato de zirconium; estos instrumentos parecen dar un mejor terminado a - la superficie, sin embargo aún con las mejores superficies obtenidas con el uso de una matriz, en el me-- dio bucal parece ser una superficie deteriorada. - - Eames (1971) observó que en las superficies de los - compuestos con un terminado suave, se hacían ásperas con el cepillado dental y las superficies con terminado áspero tendían a hacerse suaves en el medio bucal.

Se sugiere que para un acabado mejor, sea - empleada la técnica del glaseado final, después del - pulido. La técnica del glaseado final consiste en:

- a) Se aísla el diente restaurado para mantenerlo seco. Se coloca una matriz de acetato de celulosa para proteger el diente próximo, y se coloca una cuña para separarlo.
- b) Con una torunda de algodón humedecida con el lí-- quido grabador, se graba un margen de aproximada-

mente 2 milímetros al rededor de la restauración por un minuto. Se debe lavar abundantemente y - secar perfectamente.

El área del esmalte grabado debe verse despulida y opaca, si no, volver a grabar.

- c) Con un cepillo de pelo de camello se mezclan una gota de base universal y una de catalizador por - 15 segundos. Se aplica al esmalte grabado y a la restauración; deberá concluirse en menos de 60 - segundos.
- d) Se limpia la restauración con una torunda de algon limpio y se observará un gran brillo.

CAUSAS DE FRACASO

Las dos causas más comunes de dificultades son:

- a) Uso de líquido que se ha modificado por estar expuesto a la atmósfera, o por contaminación.
- b) Técnica incorrecta de mezclado.

Si el cemento fragua con excesiva rapidez, las causas probables son:

- a) Que la mezcla se ha hecho sobre una loseta tibia.
- b) Que el líquido ha recibido agua.

La precipitación o enturbiamiento del líquido denota contaminación o evaporación de agua, y hay que desecharlo.

Está contraindicado añadir líquido a la mezcla una vez que se ha comenzado el espatulado. Si la mezcla es demasiado viscosa o ha empezado a fraguar, hay que desecharla. Así mismo, no hay que agregar más polvo a una mezcla demasiado fluida después de concluido el espatulado. Es necesario concluir pron-

to la mezcla. Una vez que el polvo y el líquido entran en íntimo contacto, comienza a formarse el gel de sílice. La ulterior perturbación de la mezcla altera el gel y la restauración no sirve.

Las resinas compuestas son como cualquier material de restauración, en los cuales cualquier error en los pasos seguidos para ésta nos dará por resultado un fracaso, pero los más comunes en los que podemos incurrir son:

- a) Almacenamiento incorrecto del material o demasiado prolongado, lo cual ocasiona que se modifiquen las propiedades de la resina en su mayoría, en detrimento de la restauración.
- b) El uso de espátulas o instrumentos empacadores sucios o metálicos de mala calidad que manchan y enturbian el material.
- c) Hacer un mezclado prolongado o tardar en llevar el material a la cavidad, ocasiona que la resina empiece su polimerización haciendo difícil su inserción y complicando la reacción de polimerización de todas las partículas, lo cual produce una resina blanda, débil y sin un correcto sellado.

d) Remover la matriz antes de que haya polimerizado completamente el material, produce una deformación en la resina a consecuencia de las contracciones de la polimerización.

Es necesario que al hacer una restauración con un material compuesto sigamos las indicaciones del fabricante en lo relativo a la manipulación y conservación del material; si se siguen las instrucciones, se pueden ahorrar problemas y analizándolas cuidadosamente reduciremos la incidencia de error.

CONCLUSIONES

Dentro de las principales propiedades de estos dos materiales se encuentran las ópticas, por lo que está indicado su uso en dientes anteriores en cavidades de clase III, y en posteriores en cavidades de clase V.

Los cementos de silicato y las resinas compuestas son los materiales menos resistentes a la compresión y a la abrasión, por lo tanto queda contraindicado su empleo en cavidades de clases I, II y IV.

La manipulación de las resinas compuestas es más delicada que la del cemento de silicato. El éxito de la restauración de resina depende mucho de la técnica empleada para su colocación; el operador debe realizar cada paso con toda minuciosidad.

La capacidad del material para resisitir las caries es una consideración importante que se menciona con frecuencia al hablar de materiales para restauración. El cemento de silicato posee características

anticariogénicas, desafortunadamente, las resinas com
puestas son inertes desde este punto de vista.

Basándose en estas consideraciones y con la
experiencia clínica al trabajar con ambos productos,
surgirá la preferencia por uno u otro, sin obedecer a
la propaganda del fabricante en cuanto a las propieda
des e indicaciones que según éste tiene su producto.

BIBLIOGRAFIA

LA CIENCIA DE LOS MATERIALES DENTALES.

W. Phillips, Ralph y Skinner, Eugene.

Trad. González de Grandi M. B.

Nueva Editorial Interamericana, S. A. de C. V.

7a. Ed., Naucalpan, México. 1977.

HISTOPATHOLOGICAL STUDY OF A QUARTZ-FILLED COMPOSITE
DENTAL RESTORATIVE MATERIAL

J. Adams, Robert and H. Lord, Geoffrey.

Johnson & Johnson Research Center, New Brunswick, New
Jersey 08903, U. S. A.

OBSERVATIONS ON A COMPOSITE RESIN FOR CLASS III
RESTORATIONS: TWO-YEAR REPORT.

In. Phillips, Ralph, R. Avery, David; Et Al.

Department of Dental Materials, Indiana University
School of Dentistry, Indianapolis, Ind.

CEMENTOS BASES Y BARNICES EN OPERATORIA DENTAL

L. Tettamantti, Horacio; F. Calfo, Mario y Haydee

López, María.

Revista Asociación Dental Mexicana, Vol. XXVIII, No. 4
Julio-Agosto.

CEMENTOS EN GENERAL

Tettamantti, Horacio.

Editorial La Plata, S. A.

Argentina. 1965.

MATERIALES DENTALES RESTAURADORES

Peyton Floy A. y Cal.

Editorial Mundi, S. A.

Buenos Aires, Argentina. 1965.

RESINAS EN ODONTOLOGIA

Winkler, Sheldon

Trad. Coll, Irina

Clínicas Odontológicas de Norte América.

Nueva Editorial Interamericana, S. A.

Naucalpan, México. 1975.