



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA
DE MÉXICO**

FACULTAD DE ODONTOLOGÍA

**INFLUENCIA DE LA TEMPERATURA Y LA
ESPATULACIÓN DURANTE EL MEZCLADO DEL
CEMENTO DE POLICARBOXILATO DE ZINC EN
COMPARACIÓN CON EL CEMENTO DE FOSFATO
DE ZINC.**

T E S I S A

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

CIRUJANO DENTISTA

P R E S E N T A :

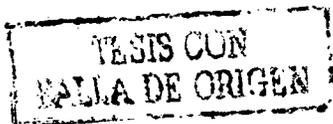
SÁNCHEZ CABALLERO JOSÉ LUIS

DIRECTOR: C.D.M.O. HÉCTOR MANUEL BRINDIS PÉREZ



MÉXICO, D. F.

MAYO, 2002.





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 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.

AGRADECIMIENTOS.

A Dios:
por permitirme llegar a este punto de
mi formación y de mi vida.

A Marisol y Carmen:
por tenerme tanta paciencia, por
ayudarme y por ser las mejores
hermanas.

A la UNAM:
por legarme el conocimiento y la
experiencia para aprender esta bella
profesión.

A Betty:
Por ser mi apoyo, mi dedicación, mi
motivo de superación, por ser mi
esposa y la mujer con quien siempre
quiero estar y disfrutar todas las
alegrías en la vida.

Gracias por amarme, ya que gracias
a lo que significas en mi vida, he
llegado a esta meta, y por ese amor
quiero llegar aun más lejos, te amo.

A mis padres:
por darme la vida, y ser el mejor
ejemplo de lo que quiero ser en la
vida, por todo su apoyo y por todo su
caríño.

A mis pacientes:
por que tuvieron la confianza de
poner bajo mi responsabilidad su
salud.

Al maestro Brindis:
por su tiempo, ayuda y asesoría en
la realización de esta trabajo.

INDICE

1. INTRODUCCIÓN	1
2. CEMENTOS DE FOSFATO DE ZINC	5
COMPOSICIÓN QUÍMICA	6
TIEMPO DE TRABAJO	7
PROPIEDADES MECÁNICAS	8
SOLUBILIDAD	9
RETENCIÓN	9
PROPIEDADES BIOLÓGICAS	10
MANIPULACIÓN DEL FOSFATO	10
3. CEMENTO DE POLICARBOXILATO DE ZINC DE ZINC	13
COMPOSICIÓN QUÍMICA	13
UNIÓN A LA ESTRUCTURA DENTAL	15
PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS	15
SOLUBILIDAD	16
PH Y CONSIDERACIONES BIOLÓGICAS	17
MANIPULACIÓN	17
4. MANIPULACIÓN DE LA TEMPERATURA Y ESPATULACIÓN DURANTE EL MEZCLADO DEL CEMENTO DE POLICARBOXILATO DE ZINC EN COMPARACIÓN CON EL DE FOSFATO DE ZINC	.
PLANTEAMIENTO Y JUSTIFICACIÓN	20
OBJETIVOS	21
HIPÓTESIS	21
METODOLOGÍA	21
MATERIALES	22
CONSIDERACIONES SOBRE LA NORMA 96 DE LA ADA	22
INSTRUCCIONES PARA EL FOSFATO DE ZINC	27
INSTRUCCIONES PARA EL POLICARBOXILATO DE ZINC	28
5. RESULTADOS	36
6. EVALUACIÓN DE RESULTADOS Y CONCLUSIONES	37
7. BIBLIOGRAFIA	41

1. INTRODUCCIÓN

La palabra cementante se define como el uso de una sustancia moldeable para sellar las uniones y cementar dos sustratos; por tanto, el término describe la aplicación odontológica de agentes cementantes para que una restauración permanezca en su sitio de colocación. (1)

La mayoría de los cementos dentales están formulados como polvos y líquidos. Al mezclar ambos, forman una sustancia sólida.

El fraguado de los cementos es heterogéneo, solo parte del polvo reacciona con los líquidos, y el material fraguado final esta compuesto de un núcleo de polvo sin reaccionar, rodeado de una matriz de productos de reacción, o sea una sal gelificada, como lo mencionamos anteriormente.

Requisitos de un cemento dental

- 1) Deben ser no tóxicos ni irritantes a la pulpa y a otros tejidos.
- 2) Insolubles en saliva y fluidos bucales.
- 3) Propiedades mecánicas: deben cumplir los requisitos especificados en sus correspondientes normas para sus aplicaciones particulares.
- 4) Protección pulpar frente a las propiedades o características de los diferentes materiales restauradores.
 - a) Aislante térmico
 - b) Aislante eléctrico
 - c) Aislante químico
- 5) Propiedades ópticas: para el cementado de una restauración traslúcida, las propiedades ópticas del cemento deben ser similares a las de los tejidos dentarios.
- 6) Un cemento debe ser adhesivo al esmalte y a la dentina, a las aleaciones, cerámicas y acrílicos, mas no a los instrumentos dentales.

Influencia de la temperatura y la espátulación durante el mezclado del cemento de Policarboxilato de zinc en comparación con el cemento de fosfato de zinc.

- 7) Deben ser bacteriostáticos.
- 8) Deben tener propiedades reológicas, un cemento con efecto de cierre o sellado hermético debe tener una viscosidad suficientemente baja para proporcionar una película de grosor fino y un tiempo de trabajo adecuado a la temperatura de la boca, para permitir la colocación de la restauración. (4)

Las propiedades de los diversos cementos difieren unas de otras, por tanto, en la elección de un cemento rige en gran medida la demanda funcional y biológica de la situación clínica particular. Si se intenta obtener un funcionamiento óptimo, las propiedades físicas, químicas y biológicas, junto con las técnicas de manipulación, se tienen que considerar durante la elección de un cemento dental. (1)

Los fabricantes controlan la composición química de los diferentes agentes cementantes. La técnica de manipulación es distinta para cada producto que existe en el mercado, y la eficacia con que se lleva a cabo está depende en gran medida de los conocimientos y habilidades del cirujano dentista. Conocer la correcta manipulación de los diferentes cementos es de vital importancia, para poder obtener el máximo de las propiedades que posean y así, evitar fracasos durante la práctica dental cotidiana.

Dado que los fabricantes proporcionan instructivos con las técnicas, tiempos y proporciones de polvo-líquido adecuadas, dispensadores para el polvo y para los líquidos, o para las pastas, de acuerdo al tipo de presentación, para manipular correctamente los cementos, por lo regular no se aplican variaciones a estas medidas, ya que estas modificarían los valores y cualidades que posee cada agente cementante.

Influencia de la temperatura y la espatulación durante el mezclado del cemento de Policarboxilato de zinc en comparación con el cemento de fosfato de zinc.

Sin embargo, aunque algunas modificaciones a la técnica de manipulación pueden perjudicar las propiedades y alterar los tiempos de trabajo y de fraguado, otras pueden beneficiar su uso, como lo sería una técnica de espatulado con frecuencia uniforme, o el manejo de temperaturas más bajas a las ambientales en la loseta.

El cemento de fosfato de zinc ha sido usado durante décadas, y en la actualidad todavía presenta cualidades que hacen considerar su uso, propiedades que otros agentes cementantes todavía no pueden igualar, pero también es cierto que presenta inconvenientes que han sido excluidos de otros cementos.

El cemento de Policarboxilato de zinc también ya tiene tiempo en el mercado, fue creado como una alternativa al uso del fosfato como agente cementante, fue de los primeros materiales dentales en presentar relativa adhesión química a la estructura dental.

Ambos materiales, como ya lo mencionamos, presentan ventajas y desventajas, y en ambos son determinantes las correctas técnicas de manipulación para obtener las propiedades deseadas.

El objetivo de dicha tesina, es comparar las diferencias de manipulación y tiempos de trabajo del cemento de fosfato de zinc, en comparación con las diferencias de manipulación del Policarboxilato:

- 1) al utilizar la proporción polvo-líquido, tiempo de espatulado dado por el fabricante y loseta y espátula a la temperatura ambiente.
- 2) Proporción polvo-líquido dado por el fabricante, mayor tiempo de espatulado que el recomendado y loseta y espátula a temperatura ambiente.

Influencia de la temperatura y la espatulación durante el mezclado del cemento de Policarboxilato de zinc en comparación con el cemento de fosfato de zinc.

- 3) Proporción polvo-líquido dado por el fabricante, mayor tiempo de espatulado que el recomendado, y loseta, espátula y polvo del cemento refrigerados a una temperatura menor a la del medio ambiente.

Dichas modificaciones serán aplicadas a la manipulación con el objetivo de conocer:

- a) Alteración del tiempo de pérdida de brillo en la mezcla del cemento, parámetro fundamental para conocer la cualidad de aplicación de un cemento.
- b) Alteración de la consistencia del cemento, ya que después del tiempo de espatulado, el cemento debe poseer cierta viscosidad en determinado tiempo, la alteración en el rango de tiempo en que el cemento debe presentar esta viscosidad y consistencia adecuada para la cementación, depende de factores como el tiempo y temperatura de espatulado.
- c) Comparar si dichas modificaciones al proceso de mezclado favorecen o perjudican las propiedades antes mencionadas en el cemento de policarboxilato y en el fosfato de zinc, y determinar cual modifica más las propiedades de tiempo de pérdida de brillo y consistencia al aplicar las variables antes mencionadas.

Influencia de la temperatura y la espatulación durante el mezclado del cemento de Policarboxilato de zinc en comparación con el cemento de fosfato de zinc.

2. CEMENTO DE FOSFATO DE ZINC.

Este tipo de cemento dental es el de mayor tiempo de empleo en Odontología. Es relativamente fácil de manejar, posee buena resistencia mecánica, ofrece buena protección contra los estímulos térmicos y eléctricos, sin embargo es muy frágil y quebradizo, por lo que no resulta adecuado para restauraciones.

La especificación 8 de la American Dental Association para los cementos de fosfato de zinc los clasifica en dos tipos de acuerdo a su uso específico. Los cementos son el tipo I, son fórmulas útiles para cementar vaciados de precisión, mientras el tipo II se utiliza para ser usado como agente cementante para bandas de Ortodoncia y como base. La diferencia entre estos dos tipos es el grano más fino del tipo I y su capacidad para formar películas de 25 micrómetros o menores, mientras la película máxima permisible para el tipo II es de 40 micrómetros. (1)

La película de cemento que se utiliza para vaciados deberá ser lo bastante delgada para distribuirse en la interfase entre el diente y la restauración. El tamaño del polvo se relaciona directamente con el grosor de la película; sin embargo, se reduce al mezclar el polvo y el líquido, formando la película adecuada a la presión realizada durante el ajuste de la restauración y permite que fluya el cemento. Las partículas que se comprimen entre las paredes de la restauración y el diente son capaces de resistir la presión ejercida por el dentista sobre la restauración. En términos generales, cuanto más finas sean las partículas de polvo en un agente cementante, menor será el tamaño del grano del cemento y menor será el grosor de su película, y cuanto más delgada sea esa película, mayor será su capacidad de retención. (2)

Influencia de la temperatura y la espatulación durante el mezclado del cemento de Policarboxilato de zinc en comparación con el cemento de fosfato de zinc.

COMPOSICIÓN QUÍMICA.

El componente básico del cemento de fosfato de zinc es el óxido de zinc. El principal modificador es el óxido de magnesio, por lo regular en una concentración del 10 %, además el polvo contiene otros óxidos como el de bismuto. (1)

Los ingredientes del polvo se sinterizan o aglomeran a temperaturas entre 1000 y 1400 grados centígrados, hasta formar una masa que después se pulveriza y da origen al polvo del cemento. La sinterización reduce la reactividad del polvo, lo cual es importante durante su manipulación. El óxido de magnesio ayuda a sinterizar el polvo de óxido de zinc, también el tamaño de la partícula tiene que ver con la velocidad de fraguado. Por lo general, cuanto menor sea el tamaño de la partícula, más rápido fraguara el cemento.(1)

El líquido contiene en esencia ácido fosfórico, agua, fosfato de aluminio, se le agregan sales metálicas para reducir la velocidad de reacción del líquido con el polvo. El contenido de agua de la mayor parte de los líquidos es de 35% del total. La cantidad de agua presente es un factor importante por que tiene influencia en la velocidad y tipo de reacción del polvo y el líquido. (1)

Cuando el polvo se mezcla con el líquido, el ácido fosfórico ataca la superficie de las partículas del polvo y disuelve el óxido de zinc. El aluminio del líquido es esencial para la formación del cemento, sin su presencia, se forma una matriz de estructura cristalina no cohesiva de sulfato de zinc terciario. (1)

Aunque la reacción de fraguado no se comprende por completo, se cree que el aluminio líquido se une con el ácido fosfórico y forma un gel de aluminofosfato de zinc. Así, el cemento fraguado es una estructura nucleada

Influencia de la temperatura y la espatulación durante el mezclado del cemento de Policarboxilato de zinc en comparación con el cemento de fosfato de zinc.

que consta de partículas de óxido de zinc sin reaccionar son incluidas en una matriz amorfa cohesiva de aluminofosfato de zinc. El fabricante controla muchos factores que influyen en las propiedades del fosfato de zinc, sin embargo, en cierto sentido al realizar la mezclado de polvo y líquido en el consultorio dental, se continua con el proceso de fabricación. (1)

TIEMPO DE TRABAJO.

Estos tiempos son propiedades fundamentales de un agente cementante, se le llama tiempo de trabajo al periodo durante el cual la viscosidad o consistencia de la mezcla es tal que puede fluir con facilidad bajo una presión para formar una película delgada. (1)

Un tiempo de fraguado razonable para el cemento de fosfato de zinc va de 5 a 9 minutos, como lo especifica la norma 8 de la ADA.

Múltiples Factores rigen la duración de los tiempos de trabajo y de fraguado del cemento, como lo son la proporción líquido-polvo, velocidad de adición de la mezcla, y tiempo y frecuencia de el espatulado. Al momento de cementar la restauración, la mezcla tiene una viscosidad baja, lo suficiente como para permitir que el exceso de cemento fluya desde debajo de la restauración y forme una película delgada que permita que coronas e incrustaciones, se retengan de manera apropiada al diente preparado. (1)

Los tiempos de trabajo y fraguado son mayores si se reduce la proporción polvo-líquido, sin embargo, esta modificación altera las propiedades físicas, químicas y biológicas del cemento, no es un medio aceptable para disponer de mayor tiempo de trabajo. (1)

Influencia de la temperatura y la espatulación durante el mezclado del cemento de Policarboxilato de zinc en comparación con el cemento de fosfato de zinc.

La incorporación del polvo al líquido en cantidades pequeñas aumenta el tiempo de trabajo, lo contrario ocurre si deseamos mezclar las proporciones de polvo y líquido en su totalidad en una sola intención, el tiempo de trabajo y fraguado disminuyen significativamente. (1)

El método más efectivo para controlar la duración del tiempo de trabajo y fraguado es regular la temperatura de la loseta de mezcla. Al enfriarla y reducir su temperatura, se retarda la acción química entre el polvo y el líquido, de manera que la formación de la matriz se realiza de manera más lenta. Esto permite una incorporación de la cantidad óptima de polvo en el líquido en un tiempo más prolongado sin que la mezcla desarrolle una viscosidad elevada no apta para cementar. (1)

PROPIEDADES FÍSICAS Y MECANICAS.

La resistencia a la compresión de los cementos de fosfato de zinc al manipularse de la manera correcta, se encuentran en los valores de los 103 Mpa. Su resistencia a la tracción diametral es de apenas 5.5 Mpa. La baja resistencia a la tracción al compararla con la de compresión, relega al cemento de fosfato de zinc a la esfera de los materiales frágiles. (1)

La resistencia a la compresión depende en mucho de la proporción polvo líquido, la recomendada es de cerca de dos por peso, ó 1.4 grs. / 0.5 ml. El aumento de resistencia que se obtiene al agregar polvo en exceso a la cantidad que se recomienda es modesto en comparación con la reducción a la que se incurre por escatimar la cantidad de polvo en la mezcla. Disminuir la proporción polvo-líquido produce una fragilidad marcada en el cemento. (1)

Es probable que esta reducción también tenga como resultado una pérdida similar en resistencia a la tracción. Un cambio en el contenido de agua del

Influencia de la temperatura y la espatulación durante el mezclado del cemento de Policarboxilato de zinc en comparación con el cemento de fosfato de zinc.

líquido, pérdida o ganancia, reduce la resistencia a la compresión y de tracción del cemento. El fosfato de zinc tiene un módulo de elasticidad que se encuentra entre los 13Gpa. Así, es rígido y resistente a la deformación elástica, aún cuando se emplee como medio cementante en restauraciones sometidas a fuerzas masticatorias altas. (1)

SOLUBILIDAD.

Esta es una de las consideraciones más importantes en el uso y elección de cualquier cemento. En la restauración vaciada y cementada, la solubilidad es de especial importancia, ya que un cemento disuelto, deja la interfase entre el diente y la restauración libre, y se presentan los problemas de micro filtración y precolación. Los cementos de fosfato de zinc presentan una solubilidad relativamente baja en el agua, su velocidad de solubilidad es mucho mayor en ácidos orgánicos diluidos como el acético y en particular el láctico.

RETENCIÓN.

No existe adhesión entre el cemento de fosfato de zinc y la estructura dental o cualquier material de restauración.

Sin embargo, si existe retención o traba mecánica. Siempre que una restauración se fija en la cavidad preparada, las superficies de esta y las de la estructura dental ligeras micro rugosidades producto de tallado e irregularidades en las cuales el cemento plástico se fuerza. Al endurecer estas extensiones, muchas de las cuales son espacios muertos, ayudan a proporcionar retención a la incrustación. Este mecanismo de unión mecánica es parecido al que se obtiene al grabar tejido dentario con ácido (acondicionamiento), utilizado para la colocación de resinas. (1)

Influencia de la temperatura y la espalulación durante el mezclado del cemento de Policarboxilato de zinc en comparación con el cemento de fosfato de zinc.

La retención mecánica también depende de los cambios dimensionales que se presentan en el cemento durante el fraguado, debido a la pérdida o ganancia de agua, o como resultado de la diferencia de los coeficientes de expansión térmica lineal del diente, la restauración a cementar y el del cemento en sí mismo. (1)

PROPIEDADES BIOLÓGICAS.

La mezcla inicial del cemento es muy ácida, su pH es de cerca de 3, debido al ácido fosfórico, después de 24 horas su pH permanece en valores de 5.5. El fosfato de zinc recién mezclado es muy irritante a la pulpa, y sin la protección de un barniz o una base de otro material, se puede producir un daño por ataque del ácido al tejido pulpar. Se ha comprobado que el ácido presente en el fosfato de zinc puede penetrar hasta 1.5 milímetros en la dentina a través de los túbulos dentinarios. (1)

MANIPULACIÓN DEL FOSFATO.

1. Quizás no sea necesario utilizar un instrumento de medida para proporcionar el polvo y el líquido, por que la consistencia deseada varía en algún grado, lo que depende de la situación clínica. Sin embargo tiene que emplearse la cantidad máxima de polvo posible para una operación manual, a fin de asegurar su resistencia y una solubilidad mínima.

2. Se tiene que emplear una loseta fría, esta retarda el fraguado y permite al operador incorporar la cantidad máxima del polvo antes de que se produzca la formación de una matriz al punto de que la mezcla endurezca.

Influencia de la temperatura y la espatulación durante el mezclado del cemento de Polcarboxilato de zinc en comparación con el cemento de fosfato de zinc.

3. La mezcla se inicia por adición de una cantidad pequeña de polvo. Se incorporan cantidades pequeñas en cada ocasión, con una espatulación enérgica. Se utiliza una porción considerable de la superficie de la loseta. Una regla buena a seguir es espatular cada incremento por 15 o 20 segundos antes de agregar otro incremento. El tiempo de mezcla no es crítico, completar la mezcla con frecuencia se lleva cerca de 1 minuto y 15 segundos, la consistencia adecuada se obtiene siempre por la adición de más polvo y nunca por permitir que una mezcla líquida endurezca.

4. La restauración se ajusta de manera inmediata, antes de que se presente la formación de la matriz de cemento. Después de ajustarlo, se mantiene bajo presión hasta que el cemento logre su fraguado, así se reducen los espacios de aire. El campo de operación se tiene que mantener seco durante todo el procedimiento. Si se permite fraguar al cemento en presencia de fluidos bucales, la superficies de la mayor parte de los cementos se tornan opacas y blandas y se disuelven con facilidad colocados en boca. (1)

5. La consistencia adecuada para la cementación se determina en forma arbitraria, pero se sugiere como concentrar el cemento recién mezclado sobre un lado de la loseta y tocarlo con la espátula tratando de levantar un hilo de cemento. Con buena consistencia, el hilo del cemento debe extenderse hacia arriba 13 a 20 milímetros. Si es menor a 13 milímetros, debe agregarse más polvo, si es mayor 20 milímetros, debe desecharse esta mezcla y comenzar otra. (2)

Es indispensable cuidar adecuadamente el polvo y el líquido. La concentración de ácido fosfórico la regula cuidadosamente el fabricante. Cambios aún leves en esa concentración pueden tener un efecto

Influencia de la temperatura y la espátulación durante el mezclado del cemento de Policarboxilato de zinc en comparación con el cemento de fosfato de zinc

significativo sobre el tiempo de fraguado, la resistencia o la solubilidad. Por tanto, el frasco debe taparse inmediatamente después de usar el líquido. Asimismo, los ingredientes no se deben colocar sobre la loseta hasta el momento de realizar la mezcla, ya que al exponerse al medio ambiente se puede contaminar el polvo o el líquido y el mismo líquido puede perder contenido de agua, elevando el pH de este.

También es buena costumbre el desechar el frasco del líquido cuando se han empleado cuatro de las cinco partes totales de este, ya que el restante puede haberse contaminado o poseer una concentración de ácido más alta que la que poseía en un principio, debido a las aperturas continuas del frasco.

3. CEMENTO DE POLICARBOXILATO DE ZINC

El cemento de Policarboxilato o poliacrilato, como es denominado, es el primer sistema de cementos en el que se obtiene una adhesión a la estructura dental. (1) Se ha demostrado que presenta adhesión por lo menos al componente de calcio de la estructura del tejido dental. (2) Aunque resulta un poco difícil de manejar, puede adherirse a los iones calcio presentes en la dentina y esmalte, al igual que el fosfato de zinc, su principal uso es como cemento para restauraciones metálicas.

COMPOSICIÓN QUÍMICA.

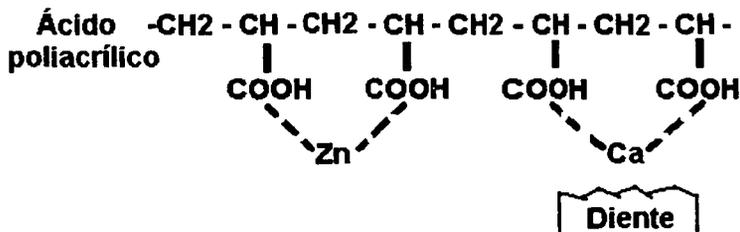
Los cementos de Policarboxilato son sistemas de polvo y un líquido. El líquido es una solución acuosa de ácido poliacrílico o un copolímero de ácido acrílico entre otros ácidos carboxílicos no saturados, como el itacónico. El peso molecular de los poliácidos es de entre 30000 a 50000. La concentración ácida varía en algún grado de un cemento a otro pero por lo regular es de el 40 %. (1)

La composición del polvo es similar a la del fosfato de zinc; básicamente un óxido de zinc con adición de otros como el de magnesio, bismuto y aluminio. El polvo también contiene cantidades pequeñas de fluoruros como el estañoso, que modifica el tiempo de fraguado y asegura las propiedades de manipulación; es un aditivo importante que aumenta su resistencia. Parece que la adición de fluoruro añade propiedades anticariógenicas, sin embargo, esta es mínima si se toman como referencia los valores de liberación de fluoruro de otros materiales como el cemento de silicato y el ionómero de vidrio. La mezcla de el polvo se sinteriza a temperaturas de 1000 a 1500 grados centígrados para reducir su

reactividad y pulverizarlo en partículas finas como ocurre con el polvo del cemento de fosfato de zinc. (1)

El líquido contiene agua además de el ácido poliacrílico. Los fabricantes pueden modificar la viscosidad del líquido cambiando el peso molecular del ácido poliacrílico, la mezcla, por esto la mezcla posee gran viscosidad que al aplicarle energía se vuelve más fluida (tixotropismo). (2)

Aunque la reacción de fraguado no es clara, es probable que el polvo y el líquido al mezclarse, se ataque la superficie de las partículas del polvo con la liberación posterior de zinc, magnesio y estaño, que se unen a las cadenas de polímeros con los grupos carboxilos, estos iones reaccionan con los grupos carboxilo de las cadenas de poliácidos adyacentes de manera que se forma una sal binaria de cadenas cruzadas, el cemento fragua. Cuando este endurece, consta de una matriz amorfa de gel en la cual se dispersan las partículas de polvo residuales. La micro estructura es bastante similar a la presentada por el cemento de fosfato de zinc. (1)



Influencia de la temperatura y la espatulación durante el mezclado del cemento de Policarboxilato de zinc en comparación con el cemento de fosfato de zinc.

UNION A LA ESTRUCTURA DENTAL.

La principal característica del cemento de Policarboxilato es que tiene unión química con la estructura dental. No se comprende por completo el mecanismo, pero quizás sea análogo a la reacción de fraguado. Se cree que el ácido poliacrílico reacciona por medio de los grupos carboxílico con el calcio de la hidroxiapatita. (1)

A pesar de la adherencia de este cemento a la estructura dental, los cementos de Policarboxilato no tienen los valores tan altos como los de el fosfato de zinc en cuanto a la retención de restauraciones metálicas. Se requiere una fuerza similar para extraer restauraciones cementadas con Policarboxilato o con fosfato de zinc. El problema de los cementos de Policarboxilato, suele ser la adhesión entre el cemento, o la interfase entre el metal y el cemento. Al parecer, el cemento es incapaz de presentar adhesión al metal de las restauraciones, a menos que las restauraciones sean sometidas a un proceso de silanización. La mejor forma de limpiar los aparatos es con un aparato de aire abrasivo, que mejora la retención del cemento al metal. Antes de unir tanto la restauración, esta como la superficie dental de la cavidad deben encontrarse libres de contaminantes. Como la retención del cemento depende de lograr una adhesión entre el cemento y el calcio de la estructura dental, es indispensable un diente meticulosamente limpio. (2)

PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS.

Al mezclar la proporción adecuada de polvo – líquido, el Policarboxilato es más viscoso que una mezcla similar de fosfato, sin embargo, en el aspecto reológico de este último se clasifica como un líquido newtoniano, mientras la mezcla de Policarboxilato es pseudo plástica. Como se sabe, este tipo de

Influencia de la temperatura y la espatulación durante el mezclado del cemento de Policarboxilato de Zinc en comparación con el cemento de fosfato de zinc.

comportamiento muestra materiales que sufren adelgazamiento con el aumento en el grado tangencial, como ocurre con la espatulación y colocación del vaciado (tixotropismo). Así, a pesar de su aspecto más viscoso, estos centros son capaces de formar películas de 25 micrones o menos. (1)

El tiempo de trabajo de este cemento es más corto que el de fosfato, que es de cerca de 2.3 min. mientras que el de fosfato es de cerca de los 5 min.. Al enfriar la loseta aumenta este tiempo en algún grado. Aunque es posible refrigerar el polvo, los líquidos se mantienen siempre a temperatura ambiente, si se refrigera, las temperaturas bajas provocan que el poliácido se espese, los tiempos de fraguado van de los 6 a los 9 min., lo cual es un rango aceptable para un agente de cementación. (2)

La resistencia a la compresión del cemento de Policarboxilato es de cerca de 550 kg/cm cuadrado, es inferior a la del fosfato de zinc en este aspecto. Sin embargo la resistencia diametral a la tracción es un poco más alta. Es menos rígido que el cemento de fosfato, siendo su módulo de elasticidad menos que la mitad que el de este último, Además no es tan frágil como el de fosfato, por lo que es más fácil de retirar su excedente. (2)

SOLUBILIDAD.

La solubilidad del cemento en agua es baja, pero cuando se expone a ácidos orgánicos de pH menor a 4.5 aumenta de manera marcada. Una reducción en la proporción polvo – líquido origina una solubilidad más alta muy importante y velocidad alta de desintegración en la cavidad bucal. (1)

Influencia de la temperatura y la espatulación durante el mezclado del cemento de Policarboxilato de zinc en comparación con el cemento de fosfato de zinc.

PH Y CONSIDERACIONES BIOLÓGICAS.

El pH del cemento líquido de poliacrílico es de cerca de 1.7, sin embargo, el líquido se neutraliza con rapidez en el polvo, el pH de la mezcla se eleva cuando la reacción del fraguado procede, el pH de un cemento de Policarboxilato es más alto que el de fosfato de zinc en varios intervalos de tiempo. (1)

No obstante la naturaleza ácida inicial del cemento de Policarboxilato, produce irritación mínima a la pulpa. A este respecto, se encuentra en la misma esfera que los cementos de óxido de zinc y eugenol. (1)

Se han propuesto varias teorías para explicar la diferencia en la reacción de la pulpa a los cementos de Policarboxilato y fosfato de zinc. El pH de los cementos de Policarboxilato se eleva con mayor rapidez que el de fosfato de zinc, sin embargo, se cree que el mayor tamaño de la molécula del ácido poliacrílico en comparación con el ácido fosfórico, limite su difusión a través de los túbulos dentinarios. La biocompatibilidad excelente con la pulpa con la pulpa es un factor importante en la elección de este sistema de cementos, como en los cementos de óxido de zinc y eugenol, la sensibilidad pos operatoria es mínima. (1)

MANIPULACIÓN.

Cabe señalar que el tiempo de trabajo con estos cementos es bastante corto. Si se requieren resultados satisfactorios, las operaciones de mezcla y cementación se tienen que llevar a cabo rápidamente, pero sin apresurar los pasos.

Influencia de la temperatura y la espatulación durante el mezclado del cemento de Policarboxilato de zinc en comparación con el cemento de fosfato de zinc.

Los líquidos del cemento son muy viscosos, lo cual es una función del alto peso molecular y de la concentración del ácido poliacrílico, las proporciones de polvo – líquido pueden variar de una marca comercial a otro, pero por lo general se ubican dentro de un rango de 1.5 partes de polvo por una parte de líquido en peso. (1)

Este cemento se tiene que mezclar en una superficie que no absorba líquido. Es mejor emplear una loseta de vidrio que las losetas de papel suministradas por el fabricante. Una vez enfriada mantiene la temperatura por un tiempo más prolongado. Enfriar la loseta y el polvo proporcionan un tiempo de trabajo un poco más prolongado, pero es importante no refrigerar el líquido por razones anteriormente expuestas. (1)

Justo antes de iniciar la mezcla, se dispensa el líquido, por que pierde agua en la atmósfera con rapidez, esta pérdida da lugar a un incremento muy marcado en su viscosidad. Al dejar el líquido en la loseta por mucho tiempo, la consistencia del cemento se vuelve más viscosa de lo normal. (1)

El polvo se incorpora con rapidez en el líquido en grandes cantidades. La primera porción se espátula por 15 segundos y la segunda se agrega espatulando por otros 15 segundos, dando un total de 30 segundos de mezcla. Se tiene que obtener la consistencia de hilo, si se espátula por un tiempo prolongado o se deja la mezcla en la loseta, la consistencia se altera. Si se desea una buena adhesión a la estructura dental, el cemento se tiene que utilizar antes de que pierda su aspecto brillante, si la superficie de la mezcla esta opaca, la reacción del fraguado progresó a tal punto que contiene una cantidad insuficiente de grupos carboxilo sin reaccionar para que se combinen con el calcio del diente. (1)

Influencia de la temperatura y la espatulación durante el mezclado del cemento de Policarboxilato de zinc en comparación con el cemento de fosfato de zinc.

Durante el fraguado, el cemento pasa a través de una etapa plástica. El excedente que surge de las márgenes de la restauración no se retira mientras se encuentra en esta etapa, por que hay peligro de que algo se escurra por debajo de las márgenes y deje un espacio muerto, se retira hasta que el cemento haya endurecido. (1)

Como este tipo de cementos proporcionan una oportunidad para obtener adhesión a la estructura dental, es necesaria una limpieza meticulosa de la superficie de la cavidad y así obtener un contacto íntimo e interacción entre el cemento y el diente. (1)

Un procedimiento recomendado consiste en aplicar una solución de ácido poliacrílico al 10% por 10 ó 15 segundos, después se lava con agua. Luego de lavar la cavidad debe aislarse el diente del resto de la cavidad bucal y se debe evitar cualquier tipo de contaminación con fluidos bucales, se debe secar siempre antes de la cementación. (1)

4. INFLUENCIA DE LA TEMPERATURA Y ESPATULACIÓN DURANTE EL MEZCLADO DEL CEMENTO DE POLICARBOXILATO DE ZINC EN COMPARACIÓN CON EL DEL FOSFATO DE ZINC

PLANTEAMIENTO Y JUSTIFICACIÓN.

Al utilizar un cemento dental, es prioridad del cirujano dental elegir el sistema adecuado para cada necesidad y procedimiento en particular, y así obtener los resultados esperados.

Sin embargo, se presentan fracasos con mucha frecuencia durante la práctica clínica, al no conocer los procedimientos adecuados durante la realización de la mezcla o espatulación de los cementos, o por no conocer las características adecuadas que deben poseer agentes cementantes como el fosfato de zinc o el Policarboxilato para su utilización, como lo serian su grado de brillo o la consistencias presentes en el cemento mezclado.

Ante estos inconvenientes, a veces inadvertidos por el cirujano dentista hasta que se busca una respuesta a un fracaso, existen métodos posibles de utilizar en la práctica diaria para permitir prolongar en cierta medida el tiempo de trabajo, y permitir un uso más adecuado de los agentes cementantes sin afectar las cualidades físico-químicas que deben poseer estos cementos.

Este trabajo evalúa las formas de prolongar el tiempo de trabajo en los cementos de Policarboxilato y fosfato al variar el tiempo de espatulado y la temperatura de mezcla, a la vez que se realizara una comparación entre estos para saber cual cemento es más susceptible a variar su tiempo de trabajo al aplicar las variables antes mencionadas.

Influencia de la temperatura y la espatulación durante el mezclado del cemento de Policarboxilato de zinc en comparación con el cemento de fosfato de zinc.

OBJETIVOS.

-Conocer la influencia del tiempo de espatulado y de la temperatura en la duración del tiempo de trabajo en los cementos de fosfato y Policarboxilato, así como los efectos que provocan las alteraciones de estas dos variables en la duración de este periodo de tiempo.

-Conocer las propiedades físicas y químicas del fosfato de zinc y del Policarboxilato y saber si existen modificaciones en sus propiedades bajo la influencia de las variables antes mencionadas.

-Conocer las características físicas de el tiempo de trabajo de el fosfato y el Policarboxilato y manejarlas de acuerdo a las necesidades del cirujano dentista.

-Conocer los errores más frecuentes durante la manipulación de el fosfato y del Policarboxilato, y relacionarla con los posibles errores en la manipulación de otros agentes cementantes.

HIPÓTESIS: Disminuir la temperatura de la loseta de mezcla y prolongar el tiempo de mezclado de los cementos de fosfato y de Policarboxilato, causan un retraso en la reacción de fraguado y prolongan el tiempo de trabajo de estos cementos.

METODOLOGÍA: A continuación se mencionaran el material que será usado para realizar nuestra prueba y la descripción narrativa de el desarrollo de cada una de estas.

Influencia de la temperatura y la espatulación durante el mezclado del cemento de Policarboxilato de zinc en comparación con el cemento de fosfato de zinc.

MATERIALES.

- a) Cemento de Policarboxilato de zinc
- b) Cemento de fosfato de zinc
- c) Loseta de vidrio
- d) Espátula para cementos
- e) Termómetro
- f) Cronómetro

CONSIDERACIONES ACERCA DE LA NORMA 96 DE ADA.

Antes de describir los procedimientos, se explicaran la obtención de las muestras y las especificaciones que se tomaran en cuenta para la evaluación del tiempo de trabajo en los cementos a estudiar.

La norma 96 de la ADA es la que rige en la actualidad a los cementos a base de agua, entre los que se encuentran los cementos de fosfato de zinc y Policarboxilato.

Los requerimientos específicos de esta norma para estos tipos de cementos incluyen tanto mezclado manual y cemento capsulados para mezclar mecánicamente, los cuales son para cementación permanente, forro y restauración, y cementación solo por reacción acuosa ácido-base.

La norma 96 de la ADA define a los cementos de fosfato de zinc como basados en la reacción entre un polvo de óxido de zinc y una solución acuosa de ácido fosfórico el cual puede contener iones metálicos, son usados como agentes cementantes para restauraciones dentales duras u otras aplicaciones

Los cementos de Policarboxilato de zinc se basan en la reacción entre el óxido de zinc y la solución acuosa del ácido poliacrílico o componentes

Influencia de la temperatura y la espátulación durante el mezclado del cemento de Policarboxilato de zinc en comparación con el cemento de fosfato de zinc.

similares del ácido poli carboxílico los cuales están mezclados con agua. Son usados como agentes cementantes para colocar restauraciones o estructuras duras orales o para otras aplicaciones, como base o restauraciones temporales.

Para los propósitos de esta norma, se aplican las siguientes definiciones:

- a) Tiempo de mezclado: parte del tiempo de trabajo requerido para obtener una mezcla satisfactoria de los componentes.
- b) Tiempo de trabajo: periodo de tiempo calculado desde el principio del mezclado durante el cual es posible manipular un material dental sin un efecto adverso en sus propiedades.
- c) Tiempo de fraguado: periodo de tiempo calculado desde el final de la mezcla hasta que el material ha fraguado de acuerdo al criterio y condiciones descritas en la norma, para los propósitos de la norma, en una vista de las amplias variaciones de tiempos de mezclado de los cementos, el tiempo de fraguado es determinado hasta el final de la mezcla.

Requisitos acerca del material: Los cementos deben consistir de un polvo y un líquido el cual se mezcla de acuerdo a las instrucciones del fabricante.

Componentes: El líquido debe estar libre de depósitos o de filamentos en el interior del contenedor, y no debe presentar signos de gelación.

El polvo debe estar libre de material extraño, si el polvo es de un color, los pigmentos agregados deben ser dispersados uniformemente en todo el polvo.

La mezcla del cemento sin colocar debe ser homogéneo y de consistencia suave.

Influencia de la temperatura y la espatulación durante el mezclado del cemento de Policarboxilato de zinc en comparación con el cemento de fosfato de zinc.

Las muestras que requiere la norma 96 de la ADA deben tener suficiente cantidad de material para completar todas las pruebas y las repeticiones necesarias, la norma especifica un mínimo de 50 gramos de polvo y un volumen correspondiente de líquido que se requiera

Métodos de pruebas: La norma especifica ciertas condiciones que deben reunirse para la evaluación de los cementos a base de agua, para preparar las muestras se deben reunir las siguientes condiciones:

Condiciones ambientales: Todas las muestras deben ser preparadas a una temperatura de 23 ± 1 grado centígrado y a una humedad relativa de $50 \pm 5\%$ del ambiente.

Requerimientos de inspección: se usa la inspección visual para determinar el cumplimiento de las condiciones de observación.

Método de mezclado: El cemento debe ser preparado de acuerdo a las instrucciones del fabricante. El cemento suficiente debe ser mezclado para asegurar que la preparación de cada espécimen está completo en una mezcla. Una mezcla suficiente debe ser mezclada para cada muestra.

Empacado, marcación y la información que debe proporcionar el fabricante: La norma 96 pide que se dé la información necesaria de cada producto.

Los componentes del material deben proporcionar un contenedor sellado propio el cual debe proteger adecuadamente su contenido y no tener efectos adversos en la calidad del producto. Un empaque exterior debe también usarse para presentar los contenedores como una sola unidad.

Influencia de la temperatura y la espatulación durante el mezclado del cemento de Policarboxilato de zinc en comparación con el cemento de fosfato de zinc

Marcación: Cada contenedor debe claramente estar marcado con los siguientes puntos:

- a) El nombre y marca comercial de la fabrica, el tipo y aplicación del cemento
- b) El matiz del polvo de acuerdo a la descripción del fabricante o a la guía de matices o sombras que proporcione.
- c) El mínimo de masa neto, en gramos del polvo o el mínimo de volumen neto milímetros del líquido.
- d) El número de lote del fabricante.
- e) Si cumple con la norma internacional 9917 debe indicarse en la marcación del producto con el número y año de la norma.
- f) En el empaque más externo, las condiciones recomendadas para su almacenaje, y la duración o fecha de expiración para el material bajo estas condiciones de almacenamiento.

Instrucciones del fabricante: Cada empaque debe contar con las instrucciones de cada producto, en estas se debe incluir información acerca de:

- a) El rango de temperatura para la preparación
- b) La proporción recomendada de polvo/ líquido expresada en proporción masa-masa basándose en la precisión de 0-01 g a la temperatura de 23 +- 1grado centígrado y una humedad relativa de 50 +- 5 % debe ser incluido.
- c) Las condiciones y tipo de mezclado y espátula.
- d) La proporción de la incorporación del polvo en el líquido.
- e) El tiempo de mezclado.
- f) El tiempo de trabajo.
- g) El tiempo de fraguado
- h) Si es apropiado, un informe o recomendación acerca de la colocación de un protector entre el cemento y la dentina y

Influencia de la temperatura y la espatulación durante el mezclado del cemento de Policarboxilato de zinc en comparación con el cemento de fosfato de zinc.

- i) El tiempo mínimo en el cual el terminado debe comenzar y el método de terminado recomendado.

Para la valoración usaremos los criterios de la norma antes mencionados, cabe hacer hincapié que no mencionamos los criterios y pruebas que evalúan valores acerca de solubilidad, dureza, resistencia mecánica, espesor de partícula, contenido de arsénico ni de plomo.

Se usaran muestras de los cementos de fosfato de zinc y Policarboxilato de la marca S.S. White, ya que estos kits de cementos cuentan con un envase para el polvo, un envase gotero para el líquido, el dispensador del polvo y el instructivo para la correcta manipulación de los cementos y las instrucciones para ser usados, que se mencionaran a continuación, ya que las pruebas se realizan bajo estas instrucciones.

Los cementos fueron adquiridos en los establecimientos comerciales adyacentes a la Facultad de Odontología de la UNAM, en Ciudad Universitaria. Los cementos tenían indicado el número de lote k117475 y la orden no. 60150 para el fosfato de zinc, para el cemento de Policarboxilato se tiene el número de orden 60155 y el lote 0991 para el líquido y el lote 0992 para el polvo, ambos productos, según lo indica el fabricante son de manufactura estadounidense.

Influencia de la temperatura y la espátulación durante el mezclado del cemento de Policarboxilato de zinc en comparación con el cemento de fosfato de zinc.

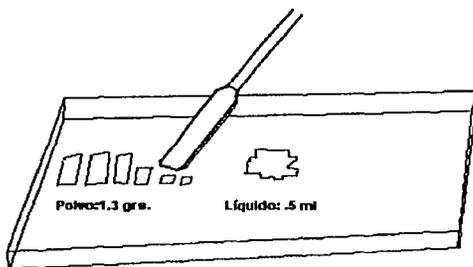
INSTRUCCIONES PARA EL USO DEL CEMENTO DE FOSFATO DE ZINC

S.S. White.

Equipo de mezclado- Para mezclarlo recomendamos utilizar una espátula inoxidable y una loseta de vidrio totalmente limpia y seca, a una temperatura ambiental entre 18 y 21 grados centígrados.

Proporciones de polvo y líquido para obtener la densidad adecuada para cementar- Para llevar a cabo pruebas específicas, utilice 1.3 gramos de polvo con 0.5 mililitros de líquido. Para técnicas de cementaciones en general, use una medida grande de polvo con tres gotas de líquido.

Mezclado: Coloque polvo del cemento sobre la loseta de vidrio, formando un montículo ligeramente alargado. Divídalo en cuatro partes, luego divida solamente una de estas en cuatro partes, en dos montículos, uno de los cuales deberá ser dividido a su vez en dos partes. De modo que, tal cual ilustra el dibujo, del montículo original alargado que se colocó sobre la loseta, tendremos tres montículos iguales, de un cuarto del total, cada uno; un montículo de un octavo del total original; y dos de un dieciseisavo del total original.



Dosificación del fosfato de zinc tipo I

Influencia de la temperatura y la espatulación durante el mezclado del cemento de Policarboxilato de zinc en comparación con el cemento de fosfato de zinc.

Vierta la cantidad necesaria del líquido sobre la loseta de vidrio. Comience la mezcla del primer montículo de 1/16 con el líquido correspondiente y espatule con un movimiento de desplazamiento longitudinal, durante 10 segundos. Incorpore a la mezcla, el polvo del segundo montículo de 1/16, y espatule durante 10 segundos; a continuación agregue el polvo de la porción de 1/8 del total, y mezcle durante otros 10 segundos.

Dos de las grandes de ¼ cada una, deberán ser mezcladas por separado, durante 15 segundos cada una. La porción restante será incorporada en pequeñas cantidades, solo para regular la consistencia de la mezcla. Su espatulamiento deberá ser hecho en 15 segundos. Una vez alcanzada la densidad deseada, toda la mezcla debe ser espatulada por 15 segundos, por lo menos la mitad de la superficie total de la loseta debe ser cubierta por la mezcla del cemento al ser espatulada. El tiempo total del mezclado deberá ser de 1.30 minutos. Una vez completo el mezclado, se dispone de dos minutos para ser llevado al aparato a cementar y colocar en boca. (6)

INSTRUCCIONES PARA EL USO DE LOS CEMENTOS DE POLICARBOXILATO DE ZINC DE S.S. WHITE.

Las condiciones ambientales recomendadas son de 23 grados centígrados y humedad ambiental del 60 %.

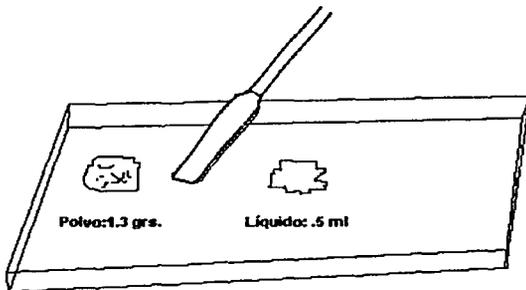
Vertiendo el material- Condense el polvo golpeando el frasco sobre una superficie firme.

- 1) Apriete el medidor de polvo firmemente en el polvo, quite el exceso con la espátula para que el polvo quede al ras del medidor.
- 2) Vierta el polvo sobre la loseta o un papel especial de mezcla

Influencia de la temperatura y la espátulación durante el mezclado del cemento de Policarboxilato de zinc en comparación con el cemento de fosfato de zinc.

- 3) Incline la botella del líquido en un pequeño ángulo vertical, vierta el número de gotas requeridas, apretando la botella para producir la gota y relajando la presión después de cada gota.

Proporciones de la mezcla- Para cementar 1 medida de polvo para dos gotas de líquido, de acuerdo a la densidad requerida, para prueba se usa 1.3 gramos de polvo para 0.5 mililitros de líquido.



Dosificación del polvo de policarboxilato de zinc

Mezcla- Use una espátula adecuada e incorpore rápidamente el polvo en el líquido, mezcle hasta lograr una consistencia cremosa para cementación.

Tiempo de mezclado- 30 segundos

Tiempo de trabajo- 1.45 minutos.

Aplicación- Aplicar el cemento inmediatamente durante el tiempo que la mezcla conserve su aspecto brillante. No usar después de que comience después de que comience el fraguado (telaraña).

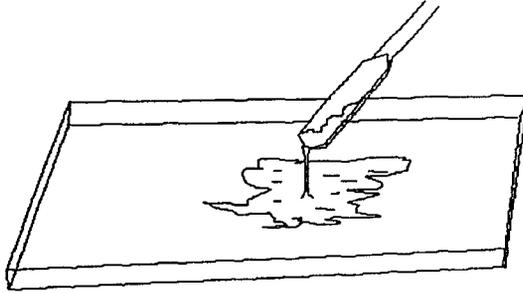
Tiempo de endurecimiento: 6-7 minutos. (7)

A) Obtención del tiempo de trabajo de acuerdo al tiempo de espatulado dado por el fabricante, humedad de 25 % y temperatura ambiente de 22 grados centígrados.

1. La loseta y la espátula deben encontrarse a temperatura ambiente, sin ninguna variación intencional de temperatura. Sobre la loseta se deben dosificar el polvo de acuerdo a la medida incluida por el fabricante y la porción correspondiente de el líquido, también especificada por el fabricante. Inmediatamente después se lleva a cabo el procedimiento de mezcla de acuerdo a los tiempos que se nos especifican en las instrucciones de el empaque, que es de 1.30 minutos para el fosfato de zinc y de 30 segundos para el Policarboxilato. Los incrementos de el polvo a la mezcla deben ser de acuerdo a las indicaciones que se encuentren en el instructivo de cada cemento.
2. Después de terminar el tiempo de espatulado, se debe reunir el total de la mezcla y dejarlo sobre la loseta de vidrio, la mezcla no debe quedar esparcida sobre toda el área de la loseta, sino en una área parcial. Inmediatamente después de terminado el tiempo de espatulado o mezcla, se empieza el conteo del tiempo de trabajo, la mezcla debe poseer la característica del brillo sobre la superficie del cemento de Policarboxilato, lo cual es indicativo que en el cemento el fraguado no ha progresado en tal medida que no sea posible su utilización óptima, y debe poseer la consistencia que llamamos de "hebra" en el cemento de fosfato, ya que esta nos muestra que la mezcla posee las características reológicas deseadas para que tenga un buen escumamiento al ser colocado como agente cementante, para comprobarlo, con la espátula tratamos de levantar la mezcla del cemento en la consistencia requerida. Al desaparecer estos dos

Influencia de la temperatura y la espátulación durante el mezclado del cemento de Policarboxilato de zinc en comparación con el cemento de fosfato de zinc

criterios, se considera que el tiempo de trabajo ha terminado .



Al espátular y realizar la mezcla del fosfato de zinc, este debe de tener una consistencia que le permita formar una hebra de 1.3 a 2 centímetros.

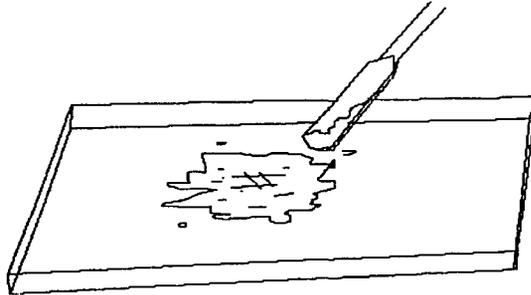
3. Los resultados de dicha evaluación deben ser comparados y registrados.

B) Tiempo de trabajo bajo el tiempo de mezcla especificado por el fabricante aumentando en 1 minuto para el fosfato y en 15 segundos para el Policarboxilato a temperatura ambiente.

1. La loseta y la espátula deben encontrarse a temperatura ambiental. Sobre la loseta se deben dosificar el polvo de acuerdo a la medida incluida por el fabricante y la porción correspondiente de el líquido, también especificada por el fabricante. Inmediatamente después se lleva a cabo el procedimiento de mezcla de acuerdo a los tiempos que se nos especifican en la norma número 96 de American Dental Association, que es de 1.30 minutos para el fosfato de zinc y de 30 segundos para el Policarboxilato, pero ahora, debe aumentarse el tiempo de espátulado o mezcla en 1 minuto para el cemento de

fosfato de zinc y en 15 segundos para el cemento de Policarboxilato de los valores antes especificados, el aumento a el tiempo de espatulado es proporcional al tiempo de cada cemento. Los incrementos de el polvo a la mezcla deben ser de acuerdo a las indicaciones que se encuentren en el instructivo de cada cemento.

2. Después de terminar el tiempo de espatulado, se debe reunir el total de la mezcla y dejarlo sobre la loseta de vidrio, la mezcla no debe quedar esparcida sobre toda el área de la loseta, sino en una área parcial. Inmediatamente después de terminado el tiempo de espatulado o mezcla, se empieza el conteo del tiempo de trabajo, la mezcla debe poseer la característica del brillo sobre la superficie del cemento de Policarboxilato, y debe poseer la consistencia que llamamos de "hebra" para el fosfato, al desaparecer estos dos criterios, se considera que el tiempo de trabajo ha terminado para el cemento de Policarboxilato y para el fosfato de zinc.



La mezcla del cemento de policarboxilato debe tener una apariencia húmeda y brillo sobre la superficie, lo que indica que puede usarse como agente cementante.

3. Los resultados de dicha evaluación deben ser comparados y registrados, junto con los de la primera prueba.

C) Tiempo de trabajo bajo el tiempo de mezcla especificado por el fabricante aumentando en 1 minuto para el fosfato y en 15 segundos para el Policarboxilato disminuyendo la temperatura de la loseta y espátula a 10 grados centígrados.

1. La loseta y la espátula deben encontrarse bajo refrigeración, a una temperatura de 15 grados centígrados. Sobre la loseta se deben dosificar el polvo de acuerdo a la medida incluida por el fabricante y la porción correspondiente de el líquido, también especificada por el fabricante. Inmediatamente después se lleva a cabo el procedimiento de mezcla de acuerdo a los tiempos que se nos especifican en la norma número 96 de American Dental Association, que es de 1.30 minutos para el fosfato de zinc y de 30 segundos para el Policarboxilato, pero ahora, debe aumentarse el tiempo de espatulado o mezcla en 1 minuto para el cemento de fosfato de zinc y en 15 segundos para el cemento de Policarboxilato de los valores antes especificados, el aumento a el tiempo de espatulado es proporcional al tiempo de cada cemento. Los incrementos de el polvo a la mezcla deben ser de acuerdo a las indicaciones que se encuentren en el instructivo de cada cemento.
2. Después de terminar el tiempo de espatulado, se debe reunir el total de la mezcla y dejarlo sobre la loseta de vidrio, la mezcla no debe quedar esparcida sobre toda el área de la loseta, sino en una área parcial. Inmediatamente después de terminado el tiempo de espatulado o mezcla, se empieza el conteo del tiempo de trabajo, la mezcla debe poseer la característica del brillo sobre la superficie del

cemento de Policarboxilato, y debe poseer la consistencia que llamamos de "hebra" para el fosfato, al desaparecer estos dos criterios, se considera que el tiempo de trabajo ha terminado para el cemento de Policarboxilato y para el fosfato de zinc.

3. Los resultados de dicha evaluación deben ser comparados y registrados para su posterior comparación.

D) Tiempo de trabajo bajo el tiempo de espatulado de acuerdo al especificado por el y la temperatura de la loseta y espátula a 10 grados centígrados.

1. La loseta y la espátula deben encontrarse bajo refrigeración, a una temperatura de 10 grados centígrados. Sobre la loseta se deben dosificar el polvo de acuerdo a la medida incluida por el fabricante y la porción correspondiente de el líquido, también especificada por el fabricante. El lapso de mezcla debe ser de acuerdo a los tiempos que se nos especifican en la norma número 96 de American Dental Association, que es de 1.30 minutos para el fosfato de zinc y de 30 segundos para el Policarboxilato. Los incrementos de el polvo a la mezcla deben ser de acuerdo a las indicaciones que se encuentren en el instructivo de cada cemento.
2. Después de terminar el tiempo de espatulado, se debe reunir el total de la mezcla y dejarlo sobre la loseta de vidrio, la mezcla no debe quedar esparcida sobre toda el área de la loseta, sino en una área parcial. Inmediatamente después de terminado el tiempo de espatulado o mezcla, se empieza el conteo del tiempo de trabajo, la mezcla debe poseer la característica del brillo sobre la superficie del cemento de Policarboxilato, y debe poseer la consistencia que

Influencia de la temperatura y la espatulación durante el mezclado del cemento de Policarboxilato de zinc en comparación con el cemento de fosfato de zinc.

llamamos de "hebra" para el fosfato, al desaparecer estos dos criterios, se considera que el tiempo de trabajo ha terminado para el cemento de Policarboxilato y para el fosfato de zinc.

3. Los resultados de dicha evaluación deben ser comparados y registrados para su posterior comparación.

Se realizaron 5 repeticiones para cada prueba, con la aplicación de las variables antes descritas, se realizó la toma de temperatura ambiente y humedad relativa, siendo el promedio de temperatura de 22 grados centígrados y el de humedad relativa del 60 %.

Para cada prueba fueron pesados 1.3 gramos de polvo con la proporción correspondiente de líquido, de acuerdo a las instrucciones del fabricante.

El espatulado se realizo en ciclos de 3 por segundo para el Policarboxilato y de 4 para el fosfato de zinc, el mayor número de ciclos se debe a la relativa dificultad para espatular el cemento de Policarboxilato debido a la viscosidad del líquido del cemento de Policarboxilato, comparada con la fluidez del líquido del fosfato de zinc.

5. RESULTADOS

En fosfato de zinc tipo I:

- a) Tiempo de espatulado de 1.30 minutos, 22 grados centígrados y humedad relativa de 60 % se obtiene un tiempo de trabajo de 1.58 minutos.
- b) Tiempo de espatulado de 2.30 minutos, 22 grados centígrados y humedad relativa de 60% se obtiene un tiempo de trabajo de 1.48 minutos.
- c) Tiempo de espatulado de 1.30, temperatura de la loseta de 15 grados centígrados y 60 % de humedad relativa se obtiene un tiempo de trabajo de 3.02 minutos.
- d) Tiempo de espatulado de 2.30, temperatura de la loseta de 15 grados centígrados y 60 % de humedad relativa se obtiene un tiempo de trabajo de 2.25 minutos.

Tiempo control según el fabricante: 2 minutos de tiempo de trabajo.

En Policarboxilato de zinc:

- a) Tiempo de espatulado de 30 segundos, temperatura ambiente de 22 grados centígrados y humedad relativa del 60 % se obtiene un tiempo de trabajo de 1.52 minutos.
- b) Tiempo de espatulado de 45 segundos, temperatura ambiente de 22 grados centígrados y humedad relativa de 60 % se obtiene un tiempo de trabajo de 1.40 minutos.
- c) Tiempo de espatulado de 30 segundos, temperatura ambiente de 15 grados centígrados y humedad relativa del 60 % se obtiene un tiempo de trabajo de 2.30 minutos.
- d) Tiempo de espatulado de 45 segundos, temperatura ambiente de 15 grados centígrados y humedad relativa de 60% se obtiene un tiempo de trabajo de 2.20 minutos.

Tiempo control según el fabricante: 1.45 minutos de tiempo de trabajo.

6. EVALUACIÓN DE RESULTADOS Y CONCLUSIONES.

A) Evaluación de resultados del cemento de fosfato de zinc.

En la primera prueba con el fosfato de zinc, podemos observar que los tiempos dados por el fabricante no difieren demasiado con los proporcionados en el instructivo por el fabricante, ya que la diferencia es de solo 2 segundos menos con respecto a los dos minutos, esta leve variación no es tan significativa, y podemos mencionar que el cemento usado respetando las indicaciones dadas por el fabricante respeta los tiempos proporcionados en los instructivos.

De la segunda prueba, notamos que se presenta una disminución significativa en el tiempo de trabajo, ya que se pierden cerca de 1.12 minutos, un minuto se pierde del tiempo adicional de espatulado que es de un minuto, y se pierden 12 segundos más debido a que la reacción exotérmica de fosfato de zinc no se disminuye, sino por el contrario, el espatulado adicional genera más calor en la mezcla, lo que produce una aceleración en la reacción del cemento mezclado y una pérdida prematura de la densidad adecuada para cementar.

De la tercera prueba con el fosfato de zinc, donde refrigeramos la loseta hasta los 15 grados, se obtiene una ganancia de 1.02 minutos respecto a los 2 minutos, el tiempo de espatulado es solo el indispensable, lo cual nos evita un aumento de calor en la mezcla, y la temperatura menor en la loseta también enfría la mezcla, provocando que la reacción térmica del fosfato sea mucho más lenta que en condiciones normales, este es el método físico más aceptado en la práctica para ganar un poco más de tiempo de trabajo, ya que las propiedades físicas, químicas y mecánicas no se alteran al no variar las proporciones de polvo o líquido, ni agregar aditivos químicos retardadores.

En la cuarta y última prueba donde refrigeramos la loseta y prolongamos el tiempo de espátulado en 1 minuto, también se produce una ganancia de 25 segundos respecto al tiempo de trabajo dado por el fabricante, si consideramos que la mezcla tuvo 1 más de espátulado, se puede mencionar que la loseta refrigerada nos permite espátular más tiempo la mezcla y ganar tiempo de trabajo también al retrasar la reacción térmica de la mezcla de el cemento de fosfato de zinc.

B) Evaluación de los resultados de el cemento de Policarboxilato.

El cemento de Policarboxilato también es susceptible de retrasar o de acelerar su reacción química de acuerdo a la temperatura ambiente o de los elementos de mezcla, como lo son la espátula y la loseta, sin embargo, las variaciones no son tan dramáticas como lo son con el cemento de fosfato de zinc, aunque también se presentan estas como lo mencionaremos a continuación.

En la primera prueba, donde se realiza la mezcla de acuerdo a las instrucciones del fabricante, se obtiene un tiempo de trabajo medio de 1.52 minutos, aunque no se aplico ninguna variable se gana cerca de 7 segundos de tiempo de trabajo, este no es un tiempo de trabajo tan alejado de los 1.45 segundos que se mencionan en el instructivo, y esta leve variación se puede deber a la menor temperatura ambiental que la recomendada por el fabricante en cerca de 1 grado.

En la segunda prueba, donde se agregaron 15 segundos más de tiempo de espátulado, se tuvo una pérdida de 15 segundos respecto a los 1.45 segundos, el tiempo de trabajo no difiere demasiado del dado por el fabricante, el cemento de Policarboxilato posee la cualidad de ser tixotrópico,

Influencia de la temperatura y la espatulación durante el mezclado del cemento de Policarboxilato de zinc en comparación con el cemento de fosfato de zinc.

por lo que al espatularlo gana fluidez, es por esto que la disminución del tiempo de trabajo no es tan dramática como lo es en el fosfato de zinc.

En la tercera prueba, se ganan cerca de 45 segundos, ya que la loseta refrigerada, como en el fosfato de zinc también retarda la reacción química, en el Policarboxilato la reacción térmica es menor que en el fosfato, por lo que se requiere menor refrigeración para lograr ganancia del tiempo de trabajo.

En la cuarta prueba, se produce una ganancia de 30 segundos respecto al tiempo de trabajo dado por el fabricante, si tomamos en cuenta que se refrigera la loseta y que se espatulan 15 segundos más, se puede mencionar que la ganancia en el tiempo de trabajo es similar a la de la anterior prueba ya que la ganancia de 45 segundo de tiempo de trabajo se reduce a 30 por los 15 menos agregados al tiempo de espatulado.

De lo anterior determinamos que el cemento de fosfato de zinc y el de Policarboxilato son cementos susceptibles a modificar sus tiempos de trabajo, al alterar la temperatura a la que se realiza su mezcla, el refrigerar la loseta de vidrio provoca que la reacción se retrase desde unos segundos hasta minutos, dependiendo de cuanto se disminuya la temperatura.

El cemento de fosfato de zinc es mucho más susceptible a retrasar su reacción que el de Policarboxilato. Aunque este último tiene tiempo de trabajo menor que el de fosfato, por lo que se aprovecha mucho más esta ganancia de tiempo durante su manipulación.

Al utilizar estos medios para prolongar el tiempo de trabajo, se debe tener cuidado de dosificar las porciones correctas, ya que usar las cantidades

Influencia de la temperatura y la espatulación durante el mezclado del cemento de Policarboxilato de zinc en comparación con el cemento de fosfato de zinc.

incorrectas de el polvo o el líquido nos alteran considerablemente nuestros tiempos no solo de trabajo, sino de fraguado y hasta de espatulado.

También si se refrigera la loseta, esta no debe tener una temperatura tan baja, ya que esto provocaría que sobre la loseta se condensara agua, al realizar la mezcla esta agua agregada nos alteraría también nuestros tiempos establecidos, y modificaría las propiedades que deben tener los cementos dentales, se puede refrigerar la loseta, la espátula e incluso el polvo, aunque no se debe disminuir la temperatura menos de los 14 o 15 grados, ya que a temperaturas menores se condensa agua en estos, pero los líquidos jamás se deben refrigerar, siempre deben ser usados a temperatura ambiente, ya que al refrigerarlos, aumenta su viscosidad, se vuelven más espeso dificultando su manejo, como ocurre con el líquido de el Policarboxilato, y también aumenta el contenido de agua en el líquido a ser dosificado frío en la loseta, lo que altera el porcentaje del agua de los líquidos del cemento, provocando alteración de los tiempos dados por el fabricante y de las propiedades físicas, químicas y mecánicas que deben poseer ambos cementos.

La disminución de la temperatura es el medio más aceptado para retrasar la reacción sin la modificación de las propiedades del el fosfato de zinc tipo I y de el cemento de Policarboxilato de zinc. Es responsabilidad del cirujano dentista hacer uso pertinente de este medio para obtener resultados favorables en la práctica dental.

Influencia de la temperatura y la espátulación durante el mezclado del cemento de Policarboxilato de zinc en comparación con el cemento de fosfato de zinc.

BIBLIOGRAFÍA

- 1) PHILLIPS, "LA CIENCIA DE LOS MATERIALES DENTALES", 9ª ED. EDIT. MC GRAW HILL-INTERAMERICANA, 1991 615 PP, MÉXICO
- 2) BAUM, "TRATADO DE OPERATORIA DENTAL", 3ª ED. EDIT. MC GRAW HILL-INTERAMERICANA, 1996, 671 PP. MÉXICO.
- 3) BURDARIÓN, "MANUAL DE BIOMATERIALES DENTARIOS", 1ª ED. EDIT. MASSON, 1991, 305 PP. ESPAÑA.
- 4) REISBICK "MATERIALES DENTARIOS EN ODONTOLOGÍA CLÍNICA", 1ª ED. EDIT. MANUAL MODERNO, 1985, 338 PP, MÉXICO.
- 5) NORMA 96 DE LA AMERICAN DENTAL ASOCIATION.
- 6) INSTRUCTIVOS DE FOSFATO DE ZINC Y POLICARBOXILATO DE LA MARCA S.S. White.